Aurelia Buchman Maria Bud Marcela Giurgiuman Mihaela Marinescu Floarea

ECOLOGIE ŞI PROTECŢIA MEDIULUI

Clasa a X-a

FILIERA TEHNOLOGICĂ Profilul: Resurse naturale şi protecţia mediului

Manualul a fost aprobat de Ministerul Educaţiei Naţionale prin Ordinul ministrului nr. 4055 din 26 iunie 2000

şi metodico-ştiinţifici: prof.gr. I. Silviu Cristian MIRESCU prof.gr. I. Constantin GORUN

r: Nicolae DUMITRESCU: Adriana POPESCU

text: Vasilică DUMITRAŞCU re şi tehnoredactare: Elena MILEA

ght © Editura Economică Preuniversitaria, 2000 73 – 99835-O-2

± EDITURA ECONOMICAIPREUNIVERSITARIA

adress: *edeconedecon.ro*; www.*edecon.ro*;

j EDITURA ECONOMICĂ *i* DISTRIBUŢIE

Dorobanţilor nr. 31 – 33;

231.55.77; *231.55.78*;

79; *231.55.80*;

azi la fax: 210.73.10

a CIP a Bibliotecii Naţionale

ologie şi protecţia mediului: manual pentru clasa a X-a/ Ciarnău, A. Buchman, M. Bud…

— Bucureşti: Editura: onomică-Preuniversitaria, 2000 8 p.; 24 cm. bliogr. BN 973 – 99835-O-2

an, A. *A*

36 (075.35) Tipărit la

H

CUPRINS

Cuvânt înainte 5

Capitolul 1 7

CONCEPTE SPECIFICE ECOLOGIEI ŞI PROTECŢIEI MEDIULUI 7

1.1. Introducere 7

1.2. Cicluri biogeochimice 9
1.3. Caracteristicile sistemelor biologice 14
Capitolul 2 23
TIPURI DE ECOSISTEME ŞI DESCRIEREA RELAŢIILOR INTRA ŞI INTERSPECIFICE ALE ACESTORA! 23
2.1. Ecosistemul 23
2.2. Biotop 31
2.3. Biocenoza 34
2.4. Tipuri de ecosisteme 37
Capitolul 3 45
FACTORI CARE INFLUENŢEAZĂ ECHILIBRUL ECOLOGIC 45
3.1. Poluarea apei 45
3.2. Poluarea aerului 53
3.3. Poluarea solului 62
3.4. Modalităţi de dispersie a factorilor poluanţi între componentele mediului 66
3.1.
Ecologie şi protecţia mediului
lui 4 69
IŢELE FACTORILOR POLUANŢI ASUPRA ECHILIBRULUI LOGIC 69
, 1. Efecte majore ale poluării mediului 69
2. Metode de analiză a poluării 79
lui 5 89
SURI PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI ŞI COMBATEREA LUĂRII. 89
1.1. Epurarea apelor 89
1.2. Purificarea emisiilor gazoase 96
5.1. Combaterea vibraţiilor şi zgomotelor 102
5.2. Desecarea, drenarea, fixarea şi stabilizarea terenurilor 106
5.3. Folosirea raţională a îngrăşămintelor şi pesticidelor în agricultură şi silvicultură 116
2 LIOGRAFIE 127
CUVÂNT ÎNAINTE

Dragi elevi.

Prin acest manual ne-am propus să vă apropiem de natură, să vă ajutăm să-i apreciaţi frumuseţea, să-i descoperiţi componentele, să o înţelegeţi şi să o protejaţi.

Dorinţa sporită de îmbunătăţire a standardului de viaţă al unui număr din ce în ce mai mare de locuitori ai globului, precum şi ridicarea nivelului cunoştinţelor ştiinţifice şi tehnice ale omenirii au condus neîncetat la o creştere a volumului producţiei de bunuri şi, implicit, la un consum crescut de resurse, având ca urmare atât *tendinţa de secătuire a rezervelor limitate de resurse ale ecosferei cât şi acumularea inadmisibilă de deşeuri, neîncadrate în cicluril* naturale şi deci generatoare depoluări.*

În acest mod, conflictul dintre procesele ciclice naturale al ecosferei şi cele liniare ale tehnologiilor create şi susţinute d actuala civilizaţie umană s-a accentuat progresiv, ajungându-se!

Ecologie şi protecţia mediului *ceea ce astăzi se numeşte o „criză a mediului înconjurător" sau o „criză ecologică".*

Declaraţia Conferinţei Naţiunilor Unite asupra mediului înconjurător (Stockholm) arată că „există largi perspective pentru îmbunătăţirea calităţii mediului înconjurător şi făurirea unei vieţi fericite. Este nevoie de entuziasm, dar şi de sânge rece; de eforturi intense, dar şi de o acţiune ordonată. Pentru a se bucura liber de binefacerile naturii, omul trebuie să profite de cunoştinţele sale în vederea creării, împreună cu ea, a unui mediu înconjurător mai bun. A ocroti şi îmbunătăţi mediul înconjurător pentru generaţiile actuale şi viitoare a devenit pentru umanitate un obiectiv primordial, o sarcină a cărei realizare va trebui coordonată şi armonizată cu aceea a obiectivelor, fundamental deja fixate, de pace şi dezvoltare economică şi socială în lumea întreagă".

Dezvoltarea economică şi socială din ultima vreme impune luarea unor măsuri sistematice pentru împiedicarea urmărilor dăunătoare ale exploatării neraţionale a solului şi subsolului, precum şi pentru protecţia aerului, a apelor, a faunei şi a florei şi la noi în ţară. Pe unele le vom descoperi împreună, pe altele vă dorim să le descoperiţi voi în viitor.

Autorii

CONCEPTE SPECIFICE ECOLOGIEI ŞI PROTECŢIEI MEDIULUI

1.1. INTRODUCERE

Ecologia = ştiinţa care are ca obiect de studiu relaţiile şi procesele care leagă fiecare vietate (plantă, animal) de mediul lui fizic şi chimic, pentru a descoperi principiile după care se desfăşoară aceste relaţii.

= ştiinţa raporturilor fiinţelor vii cu mediul lor, înconjurător.

= studiază relaţiile de interacţiune între viaţă şi mediu.

= ştiinţa materiei vii.

Populaţia este, din punct de vedere ecologic, un sistem de indivizi aceeaşi specie, situaţi în acelaşi biotop. Niciun individ nu poate trăi izolat de mediu, între viaţă şi mediu, există un schimb de substanţă şi energie. Ecologia descoperă şi cercetează rezultatele acestui schimb, deci, transformările mediului sub acţiunea substanţei vii.

În ecologie ne interesează adaptarea plantelor şi animalelor la diferit condiţii de mediu. Aceste adaptări nu apar sub influenţa directă a mediului, ci pe calea unui proces de selecţie naturală.

Mediul = reprezintă totalitatea condiţiilor de climă şi relief în care trăiesc] organismele.

Concepte specifice ecologiei şi protecţiei mediului

Mediul înconjurător = reprezintă totalitatea factorilor naturali şi a celor caţi în activităţi umane, care, în strânsă interacţiune, asigură menţinerea hilibrului ecologic, determină condiţiile de viaţă pentru om şi cele de dezvoltare societăţii.

Factorii naturali ai mediului înconjurător sunt: apa, aerul, solul, ganismele vegetale şi animale, precum şi procesele şi fenomenele naturale nerate de interacţiunea lor. Calitatea factorilor de mediu constă în compoziţia chimică naturală optimă pentru asigurarea vieţii. Protecţia mediului = ocrotire + conservare.

Ocrotirea mediului înconjurător înseamnă protecţia acestuia prin acţiuni Aferate, care scot din incidenţa omului speciile rare, pe cale de dispariţie; cum şi anumite spaţii geografice cu mare valoare naturală, declarate mumente ale naturii.

Conservarea mediului înconjurător constă în utilizarea raţională

şi cientă a resurselor mediului, adoptarea celor mai potrivite forme şi procese nologice, agrozootehnice sau silvice, lucrări pentru limitarea şi prevenirea ctelor dăunătoare ale unor fenomene naturale (inundaţii, alunecări de teren, ziune accelerată).

În fiecare dintre noi sălăşluieşte un iubitor al naturii. A proteja vegetaţia înseamnă a păstra nealterate habitatele în evoluţia lor amică şi permanentă; în acelaşi timp este necesară o conservare a speciilor eninţate prin măsuri care să permită creşterea, dezvoltarea şi înmulţirea lor.

Pentru a evita procesul de dispariţie a speciilor rare, în România sunt otite prin lege următoarele plante: floarea de colţ, bujorul românesc, sângele tiicului, stânjenelul, nufărul alb, laleaua pestriţă, papucul doamnei, laurul etc.

„Florile, comori în care sălăşluiesc frumuseţile şi gingăşia lumii, trebuie trate!"

Lumea animalelor are şi mai multă nevoie de protecţie şi conservare, tru că vânătoarea excesivă, reducerea habitatelor şi dezechilibrele biologice iţe de om o ameninţă cu mari distrugeri. Din lista animalelor ocrotite de lege în noastră, amintim: capra neagră, râsul, vulturul pleşuv, acvila de munte, egreta e, egreta mică, dropia, lopătarul, cocoşul de munte etc.

Toate speciile de plante şi animale aflate în perimetrul rezervaţiilor devin iod automat monumente ale naturii.

Ecologie şi protecţia mediului

Ocrotirea naturii, păstrarea vegetaţiei spontane şi a faunei sălbatice, pot fi socotite satisfăcătoare numai în marile rezervaţii naturale şi în parcurile create cu migală, pricepere şi sacrificii materiale pe suprafeţe însemnate.

Deci, depinde de noi care va fi răspunsul la întrebarea:

„*Ce vrem să facem din planeta noastră*?"

1.2. CICLURI BIOGEOCHIMICE

Elementele chimice antrenate în procesele metabolice au o

mişcare ciclică, fiind mereu reutilizate, trecând mereu din materia anorganică în materie vie şi invers.

În circuitul fiecărui element putem deosebi două compartimente:

— Unul sau mai multe rezervoare, de obicei de natură nebiologică, situate în atmosferă sau litosferă;

— Un compartiment de ciclare, de natură biologică, care determină în mod activ procesul de reciclare al elementului dat.

Se pot distinge două mari categorii de circuite biogeochimice globale;

— Circuite gazoase, în care rezervorul principal al elementelor este atmosfera;

— Circuite sedimentare, în care rezervorul principal al elementelor îl reprezintă litosferă.

Ciclurile gazoase se mai numesc cicluri închise sau perfecte, deoarece ieşirile din rezervor sunt aproximativ echilibrate prin intrări, în timp ce pierderile din ciclurile sedimentare nu sunt echilibrate şi de aceea se mai numesc deschise sau imperfecte.

Din numeroasele elemente implicate în circuitele biogeochimice von analiza în continuare ciclurile carbonului, azotului, sulfului şi fosforului (circuitu acestor elemente în natură).

Concepte specifice ecologiei şi *nint*" ţi-l mediului

1.2.1. *Ciclul carbonului*

Structura atomului de carbon permite îndeplinirea a doua funcţii esenţiale:

— Face posibilă legarea atomilor de carbon între ei prin legături simple sau putând forma lanţuri sau cicluri de atomi care constituie „scheletul" tuturor ilelor şi macromoleculelor organice;

— Permite atomului de carbon să reacţioneze cu alte elemente, prin cedare

eptare de electroni, ceea ce conferă carbonului un esenţial rol energetic.

Iu: unirea carbonului atomic cu hidrogenul atomic duce la eliberarea a

energie care devine disponibilă pentru diferite necesităţi ale organismelor, elaşi motiv, compuşii carbonului (combustibilii fosili) reprezintă până în

principala sursă de energie pentru nevoile omenirii.

Sursa primară a carbonului pentru ansamblul vieţuitoarelor o constituie II de carbon. Acesta se găseşte în cantităţi limitate în aer. Dioxidul de este transformat în carbon organic (compuşi organici) sub acţiunea melor autotrofe. Dacă dioxidul de carbon atmosferic nu s-ar regenera, el s-za în aproximativ 40 de ani. Astfel ar deveni imposibilă viaţa plantelor, îl or şi a omului. Dioxidul de carbon atmosferic însă nu se epuizează; e carbonul organic din resturile vegetale şi animale este degradat şi în final rmat în dioxid de carbon sub acţiunea enzimelor microorganismelor ante şi a enzimelor acumulate. Fixarea dioxidului de carbon de către! verzi şi formarea dioxidului de carbon sub acţiunea enzimelor rganismelor proliferante şi a enzimelor acumulate constituie etapele de 2 ciclului carbonului.

CARBON ORGANIC
ANIMALE
MICROORGANISME
ERUPŢII ULCANICE
PLANTE
ARDEREA COMBUSTIBILILOR
Ecologie şi protecţia mediului

Observaţie: ciclul carbonului se desfăşoară simultan şi în combinat ciclul oxigenului şi cu cel al hidrogenului (prin fotosinteza plantelor verzi dioxid de carbon şi apă se formează compuşi organici ce conţin carbi hidrogen, eliberându-se oxigen; în cursul descompunerii totale a substai organice, carbonul şi hidrogenul se eliberează prin participarea oxigenulu formă de dioxid de carbon şi apă).

1.2.2. *Ciclul azotului*

Plantele verzi asimilează azotul sub formă minerală: săruri de an nitraţi. Unele plante, în special leguminoasele, utilizează şi azotul molecule intermediul microorganismelor simbiotice din nodozităţile

radiculare (f simbiotică a azotului).

SULFUL ORGANIC

			HUMUS
PLANTE	A XTTA/f A T 1?		
	AJMIVIAL iii.	1	MIPRO ORHAN

ERUPŢII VULCANICE

ARDEREA COMBUSTIBILIL

DESCĂRCĂRI ELECTRICE

Microorganismele aurotrofe şi o serie de microorganisme heterotr asemenea, utilizează compuşii minerali cu azot. Unele microorganisme het autotrofe nesimbiotice pot folosi azotul molecular prin fixare liberă. Anim

Concepte specifice ecologiei şi protecţiei mediului zise microorganisme heterotrofe au nevoie de compuşi organici cu azot pe obţin în primul rând de la plantele verzi. Azotul organic din resturile şi animale nu se pierde, deoarece numeroase microorganisme telurice şi degradează produşii organici cu azot, eliberând azotul sub formă de

(amonificare). Prin asimilarea azotului, fixarea simbiotică şi nesimbiotică lui molecular, amonificare, nitrificare şi denitrificare, microorganismele

rezervele de azot din sol şi apă, precum şi accesibilitatea azotului pentru verzi.

1.2.3. Ciclul sulfului

AZOTUL ORGANIC

PLANTE

ANIMALE

HUMUS

MICROORGANISME

ERUPŢII JLCANICE

— S
HIDROGEN SULFURAT
Î
SULF ELEMENTAR
TIOSULFAŢI TETRAŢIONÂTI
SULFIŢI
SULFAŢI

Pe lângă asimilarea microbiană a sulfului, ciclul acestui element cuprinde procese microbiene. Mineralizarea sulfului organic se petrece paralel cuizarea compuşilor organici cu azot şi fosfor, sub acţiunea aceloraşi rganisme. În cursul mineralizării, sulful se eliberează sub formă de: n sulfurat, sulfat sau, mai rar, ca metilmercaptan. Sulfoficarea este un

Ecologie şi protecţia mediului procesul de oxidare a hidrogenului sulfurat, a sulfului elementar, a tiosulfatului tetraţionaţilor până la acid sulfuric, respectiv sulfaţi. Acest proces se datorea: bacteriilor sulfuroase fotoautotrofe şi chimioautotrofe. Sunt capabile e desulfoficare şi unele microorganisme tipic chimioheterotrofe care reduc sul fa cu ajutorul substanţelor organice.

S-au obţinut dovezi convingătoare privind participarea enzimel acumulate în sol la hidroliza esterilor sulfurici.

1.2.4. Ciclul fosforului

Fosforul este un component major al acizilor nucleici de la to vieţuitoarele şi, ca atare, este important în procesul de stocare şi transmiten informaţiei genetice.

FOSFOR ORGANIC
PLANTE
ANIMALE
HUMUS
MICROORGANISME
ORTOFOSFAŢI SOLUBILI
ERUPŢII
VULCANICE
META-PIRO ŞI POLIFOSFAŢI

FOSFIŢI

HIDROGEN FOSFORAT

Mineralizarea fosforului organic se desfăşoară în paralel cu mineraliz compuşilor organici cu azot (amoni fiecare), sub acţiunea aceloraşi microonisme. În urma mineralizării, fosforul se eliberează sub formă de ortofr solubil, asimilabil de către plante şi microorganisme, dar ortofosfatul solubil p trece în ortofosfaţi (de la Fe, Al etc.) insolubili. Mobilizarea ortofosfa

Concepte specifice ecologiei şi protecţiei mediuj" j

solubili este procesul de solubilizare a fosfatului tricalcic şi a celorlalţi; fosfaţi insolubili. Acest proces are loc sub acţiunea acizilor produşi de croorganisme şi a celor secretaţi de rădăcini. La solubilizarea ortofosfatului os participă şi hidrogenul sulfurat produs de microorganismele amonificatoare desulfoficatoare. Hidroliza meta –, piroşi polifosfaţilor în ortofosfaţi are loc sub; iunea microorganismelor, dar la aceste procese pot contribui şi catalizatorii Organ ici din sol (în special dioxidul de mangan). Oxidarea fosfiţilor în ofosfaţi şi reducerea ortofosfaţilor până la hidrogen fosforat se desfăşoară subiunea microorganismelor aerobe, respectiv anaerobe. Cercetările efectuate până prezent au arătat că enzimele acumulate în sol participă la următoarele procese i ciclul fosforului: hidroliza esterilor fosforici, a metapiro şi polofosfaţilor.

1.3. CARACTERISTICILE SISTEMELOR BIOLOGICE

Domeniul de preocupare al ecologiei îl constituie sistemele biologice.

Un sistem poate fi definit ca un ansamblu de elemente identice sau diferite, te prin conexiuni într-un întreg. Deci, un sistem apare ca un ansamblu anizat, astfel încât conexiunile şi funcţiile elementelor (subsistemelor) nponente concură la menţinerea şi îndeplinirea funcţiilor întregului, i punct de vedere al relaţiilor cu mediul (deci cu alte sisteme), sistemele pot fi:

Izolate;

Închise;

deschise.

Sistemele izolate = nu realizează schimb material şi energetic cu mediul, menea sisteme nu există în natură, ci sunt doar postulate teoretic.

Sistemele închise = realizează doar schimb energetic. Exemplu: un vas cu închis ermetic face schimb de căldură cu mediul exterior (cedează sau acceptă lură). În natură nu se găsesc sisteme absolut închise.

Sistemele deschise = *realizează* cu mediul, atât schimburi materiale, cât şi rgetice.

Exemplu: un izvor *realizează* schimb energetic cu atmosfera şi schimb erial cu mediul. Practic, toate sistemele din natură, fie lipsite de viaţă (e că, un bazin cu apă, un nor), fie vii, fac parte din această categorie.

Ecologie şi protecţia mediului

Sistemele biologice se caracterizează printr-un schimb permani substanţă şi energie cu mediul. Substanţa şi energia sunt două componei care este alcătuit Universul.

Substanţa face schimb material şi energetic (acceptă sau cedea mediul exterior (ex.: o plantă acceptă atomi din soluţiile minerale pe e extrage din sol şi cedează atomi prin transpiraţie şi gutaţie, elin realizându-se în sol prin rădăcină, iar în atmosferă prin frunze; aceeaşi acceptă energie sub formă de radiaţie solară şi o cedează mediului sub fo': lumină reflectată şi căldură, sau sub formă de energie chimică, atunci când este consumată de un erbivor).

Sistemele biologice deschise se deosebesc de cele nebiologice serie de însuşiri deosebit de importante din punct de vedere ecologic:

evoluţia;
caracterul informaţional;
Integralitatea;
echilibrul dinamic;
programul;
autoreglarea.

1. *S.l. Evoluţia sistemelor biologice*

Sistemele biologice au caracter istoric, adică însuşirile structi

funcţionale sunt rezultatul evoluţiei lor în timp, deci al istoriei lor în propriu al acestui cuvânt. Pentru a explica structura, modul de funcţionari organism sau a unei populaţii noi, trebuie să studiem originea lor, evoluţia a speciei din care fac parte.

1.3.2. *Caracterul informaţional al sistemelor biologice*

Sistemele biologice sunt capabile să recepţioneze, să preluc acumuleze informaţii primite din mediu şi la rândul lor să transmită în către alte sisteme în scopul asigurării integrării lor în mediu sau în determinării acţiunilor destinate transformării mediului. Un organism, o ţ pot recepţiona şi transmite informaţii pe căi fizice (sunete, culori etc.).

(mirosuri, substanţe chimice din sol, apă sau eliminate în mediu), fiziologice (comportamente diferite, gesturi sau alte activităţi).

Sistemele biologice, având un caracter istoric, moştenesc de la sistemele ascendente un important stoc informaţional la care se adaugă informaţia primită, dobândită prin relaţiile proprii cu mediul, al fiecărui sistem dat. Cantitatea de informaţie pe care un sistem o poate acumula şi prelucra depinde de nivelul lui de organizare. Cu cât organizarea lui este mai avansată, cu atât sistemul este mai diferenţiat, deci cu cât gradul de probabilitate a sistemului este mai mic, cantitatea de informaţie conţinută este mai mare. În felul acesta, cantitatea de informaţie a unui sistem devine o măsură a gradului său de organizare. Fiecare categorie de sisteme biologice (indivizi, populaţii, biocenoze), având o organizare proprie, înregistrează şi transmite informaţia printr-un sistem propriu de semnale determinate de structura, funcţionarea şi comportamentul sistemului. Sistemele biologice transmit informaţiile codificat, codurile depinzând de gradul lor de organizare, codul fiind „limbajul" specific al categoriei de sisteme din care fac parte. La indivizii biologici, una din modalităţile de transmitere a informaţiei ereditare este codul genetic.

Deoarece existenţa oricărui sistem biologic depinde de relaţiile lui cu mediul înconjurător (deci cu alte sisteme biologice sau nebiologice), tendinţa generală care se manifestă în decursul evoluţiei

sistemelor biologice este de a realiza nu cantitatea maximă de informaţie, ci cantitatea optimă (gradul optim de organizare) pentru asigurarea persistenţei sistemului.

Un alt aspect important al caracterului informaţional al unui sistem biologic îl reprezintă fidelitatea informaţiei recepţionate sau transmise. Această trăsătură este esenţială pentru menţinerea speciilor, ca şi a altor categorii de sisteme biologice. Un mijloc frecvent de asigurare a fidelităţii constă în repetarea informaţiei, fenomen denumit redundanţă. Redundanţa excesivă, deci repetarea excesivă a mesajului, este inutilă şi poate fi chiar dăunătoare, deoarece duce la risipă inutilă de energie, la supraîncărcarea canalelor de comunicaţie şi poate chiar la alterarea informaţiei. De aceea, tendinţa generală a sistemelor biologice este de a realiza redundanţa optimă care să asigure fidelitatea necesară cu minimum de pierderi.

Practic, cu toate mijloacele elaborate de sistemul biologic nu se realizează o fidelitate absolută nici în recepţionarea, nici în transmiterea informaţiei. Acest lucru este un rău necesar, o fidelitate absolută ar însemna rigiditate.

1.3.3. Integritatea sistemelor biologice

Sistemele biologice nu sunt aditive, adică însuşirile lor nu se pot reduce la însumarea însuşirilor părţilor componente, întregul sistemului integrator posedă însuşiri noi, proprii, pe care nu le regăsim la părţile lui componente. Aceasta nu este o însuşire doar a sistemelor biologice. Exemplu: apa are însuşiri cu totul diferite de ale hidrogenului şi oxigenului care o compun. O populaţie are însuşiri diferite şi noi faţă de organismele din care este alcătuită (longevitate nedefinită, o anumită structură pe vârste, structură genetică, densitate, dispersie, dinamică, energetică). Aceste însuşiri noi ale sistemului integrator apar ca rezultat al conexiunilor dintre părţile lui componente. Cu cât părţile componente sunt mai diferenţiate, mai specializate în îndeplinirea unor anumite funcţii în viaţa întregului, cu atât interdependenţa lor va fi mai mare, organizarea sistemului mai avansată, mai complexă, iar integralitatea mai pronunţată, adică

trăsăturile noi, proprii sistemului, vor fi mai pregnante.

Experimental s-a arătat că un ecosistem acvatic alcătuit din bacterii, plante, moluşte şi peşti degradează mult mai repede fenolul decât bacteriile singure, deşi dintre aceste grupe de organisme, numai bacteriile sunt capabile să degradeze acest compus toxic. Explicaţia apariţiei acestei noi trăsături (a creşterii rezistenţei faţă de acest important agent poluant) stă în interacţiunile (conexiunile) care apar între speciile componente. De exemplu, plantele furnizează oxigenul necesar activităţii bacteriilor, iar animalele, prin cataboliţii lor, furnizează elemente biogene (P, N, S etc.) necesare activităţii vitale a bacteriilor.

O altă consecinţă a integralităţii constă în faptul că un element component al întregului, integrat în sistem, are alte însuşiri decât în afara întregului, sau în cadrul unui nou sistem (exemplu: un rozător aflat în captivitate, în tensiunea stresului, este mai rezistent la pesticide decât în condiţiile lui naturale).

De obicei, o populaţie a unei specii, integrată într-un ecosistem, se deosebeşte sub multiple aspecte structurale şi funcţionale de o altă populaţie a aceleiaşi specii dar integrată într-un ecosistem diferit. Cauza acestor deosebiri o reprezintă conexiunile diferite ale populaţiei cu hrana, duşmanii, factorii abiotici din cele două ecosisteme.

Fenomenul integralităţii sistemelor biologice are anumite consecinţe. Una dintre acestea constă în faptul că rezultatele cercetărilor experimentale de laborator cu unele populaţii de plante sau animale trebuie permanent confruntate

 cu datele din teren (din ecosistemele în care trăiesc), pentru a putea extrapola rezultatele obţinute.

1.3.4. Echilibrul dinamic al sistemelor biologice

Echilibrul dinamic este starea caracteristică a sistemelor biologice, consecinţa însuşirii fundamentale a sistemelor deschise de a întreţine un permanent schimb de substanţă şi energie cu sistemele înconjurătoare.

La sistemele lipsite de viaţă, aceste relaţii cu mediul duc treptat

la dezorganizarea sistemului, deci la dispariţia lui ca sistem (exemplu: o stâncă în contact cu mediul înconjurător este treptat dezagregată şi transformată în pietriş şi nisip). Conservarea acestor sisteme depinde de gradul lor de izolare faţă de sistemele înconjurătoare…

Spre deosebire de acestea, sistemele biologice îşi au existenţa condiţionată de menţinerea relaţiilor materiale, energetice şi informaţionale cu mediul. Aceste sisteme au capacitatea de a transforma condiţiile de mediu în propriile lor condiţii. Astfel, elementele componente ale sistemului se dezintegrează eliberând energie, *J* care este utilizată de sistem pentru înlocuirea lor continuă, cu substanţe din mediu, folosind şi surse de energie exterioare sistemului.1

Sistemele biologice au capacitatea de autoreânnoire, care reprezintă premisa dezvoltării şi a evoluţiei.

O altă consecinţă a echilibrului dinamic o reprezintă faptul că în timp ce sistemele nebiologice evoluează întotdeauna în sensul creşterii entropiei, deci în sensul dezorganizării lor şi al realizării echilibrului termodinamic, sistemele biologice au capacitatea de a compensa creşterea entropiei, în consecinţă, au un comportament antientropic. Această însuşire permite sporirea cantităţii de substanţă organică, deci desfăşurarea producţiei biologice.

1.3.5. Programul sistemelor biologice

Această caracteristică este legată de faptul că sistemele biologice sunt astfel organizate, încât trăsăturile lor morfologice, structurale, funcţionale şi comportamentale nu sunt rigide, fixe, ci ele se pot schimba între anumite limite, permiţând sistemului realizarea unor stări diferite. Un program poate fi definit ca fiind tocmai una din stările posibile pe care sistemul dat este capabil să le

realizeze, în limitele permise de organizarea sa. Orice sistem biologic având posibile mai multe stări are tot atât de multe programe. Exemplu: o fiinţă se poate afla în diferite stări (repaus, fugă după pradă, construirea unui cuib etc.), dar ea nu *realizează* în mod obişnuit decât acea stare care are şi condiţiile de mediu necesare.

L 3.6. Autoreglarea sistem elor biologice

Această însuşire, reprezentând un principiu esenţial al ciberneticii, este comună tuturor sistemelor biologice. Autoreglarea se manifestă prin menţinerea sistemelor biologice în „stări staţionare", care decurg din schimburile permanente de substanţă şi energie. Aceste schimburi, specifice sistemelor deschise, reprezintă fluxuri continue în sensuri opuse: un flux de intrare, care susţine procesul de asimilaţie (anabolism), şi un flux de ieşire, constituit de produsele degradării, în dezasimilaţie (catabolism). Însumarea acestor două fluxuri opuse conduce la un bilanţ al cărui rezultat poate fi pozitiv, negativ sau nul. Bilanţul pozitiv arată o creştere a rezervelor organismului, iar cel negativ un deficit în alimentare, care s-ar putea dovedi fatal supravieţuirii sistemului.

Autocontrolul parametrilor unui sistem este esenţial pentru menţinerea integralităţii şi a echilibrului dinamic.

t i conexiune inversa conexiune directă

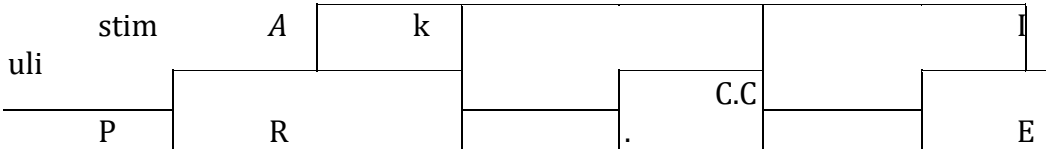


Fig. *l.3.6.1. Schema autocontrolului*;

R = dispozitiv de recepţie (receptor)

C.C. = centru de comandă

E = dispozitiv elector (efector)

20 Concepte specifice ecologiei şi protecţiei mediului

Autoreglarea este urmarea unei anumite organizări a sistemelor biologice, organizare care permite recepţionarea de informaţii din mediu (de la alte sisteme), prelucrarea lor, în urma căreia sistemul reacţionează (răspunde) la stimuli, astfel încât să-şi asigure autoconservarea într-un mediu care tinde în general să dezorganizeze sistemul. Asemenea răspunsuri devin posibile datorită conexiunii inverse (feed-back), prin care răspunsul sistemului este comunicat centrului de comandă şi comparat cu ordinul emis.

Conexiunea inversă realizează stabilitatea sistemelor biologice,

permiţând anihilarea influenţelor întâmplătoare ale diferiţilor factori, permite opoziţia activă a sistemului faţă de diferite perturbări. Numeroşi parametri fiziologici şi ecologici sunt controlaţi pe această cale; de exemplu: temperatura corpului la homeoterme, menţinerea unei anumite concentraţii de glucoza în sânge, a presiunii sângelui, numărul indivizilor într-o populaţie, structura polimorfă a populaţiilor, proporţiile dintre diferite populaţii într-un ecosistem etc.

Autoreglarea se perfecţionează odată cu evoluţia sistemelor biologice. Cu cât o populaţie sau un ecosistem are structuri şi funcţii interne mai diferenţiate, mai evoluate, cu atât conexiunile dintre părţile lor componente sunt mai strânse şi multiple, autocontrolul se exercită asupra mai multor parametri şi devine mai eficient, asigurând mai bine stabilitatea şi echilibrul dinamic al sistemului.

Conexiunea inversă poate fi de două tipuri:

— Negativă;

— Pozitivă.

Conexiunea negativă împiedică depăşirea valorii răspunsului sistemului, tinde să-i stabilizeze valoarea fără a ajunge vreodată la o valoare fixă, invariabilă. Exemplu: termostatul nu menţine temperatura fixă, ci la o valoare apropiată de cea comandată, prin oscilaţii în minus sau în plus în jurul acestei valori.

În cazul conexiunii pozitive, semnalele venite de la efector la receptor şi apoi la centrul de comandă duc la intensificarea efectului, ceea ce duce în final la autodistrugerea sistemului. Acest efect poate fi preîntâmpinat prin intervenţia unui alt sistem care să oprească, la un moment dat, acţiunea conexiunii inverse pozitive.

Cele mai multe mecanisme de autocontrol biologic funcţionează prin feed-back negativ. Conexiunea inversă negativă face ca răspunsurile unui sistem la schimbările mediului să nu fie întâmplătoare, ci să aibă un caracter adecvat, adică ele reprezintă modificări cu valoare imediată faţă de modificările de moment

ale factorilor ce acţionează asupra sistemului. Există o deosebire importantă între autoreglarea sistemelor tehnice şi.

autoreglarea sistemelor biologice. Sistemele tehnice autoreglabile, de tipul termostatului, pot contracara doar un anumit tip de perturbări (temperatura, presiunea aburului) printr-un control simplu al acestor factori. Sistemele biologice sunt sisteme cu control multiplu, fiecare parametru putând fi controlat, reglat pe mai multe căi. De aceea, sistemele biologice sunt ultrasensibile. Aceasta nu înseamnă că sunt rigide, ci, din contră, marea lor stabilitate se realizează printr-o mare suplețe, labilitate. Exemplu: la schimbarea vremii, la scăderea temperaturii, un animal homeoterm va răspunde printr-o modificare a mecanismului fiziologic de termoreglare; dacă acest mecanism este suprasolicitat, animalul recurge la alte mecanisme: îşi poate găsi un adăpost, şi-l poate construi sau se poate grupa cu alţi indivizi, limitând pierderile de căldură. O populaţie poate răspunde la acţiunea unui duşman sau la modificarea cantităţii de hrană în diferite moduri: modificarea ritmului de creştere, a structurii spaţiale, a structurii pe vârste etc.

Concluzie: datorită capacităţii de autoreglare, sistemele biologice au un comportament finalizat în sensul asigurării persistenţei, integralităţii sistemului dat şi al echilibrului său dinamic.

Sistemele biologice sunt sisteme deschise, informaţionale; datorită modului lor de organizare, ele au capacitatea de autoconservare, autoreproducere, autoreglare şi autodezvoltare de la forme foarte simple spre cele complexe de organizare. Aceste sisteme au un comportament antieutropic şi finalizat, care le asigură stabilitatea în relaţiile lor cu alte sisteme.

22 Concepte specifice ecologiei şi protecţiei mediului

VERIFJCAI-VĂ

m.

1) Specificaţi diferenţele:

mediu – mediu înconjurător;

ocrotire – conservare;

sisteme biologice – sisteme nebiologice.

2) Indicaţi prin săgeţi răspunsurile corecte;

sistemele izolate

«realizează schimb energetic cu mediul, sistemele închise realizează schimb material cu mediul, sistemele deschise realizează schimb material şi energetic cu mediul.

nu realizează schimb material sau energetic cu mediul.

3) Exemplificaţi:

evoluţia istorică a sistemelor biologice;

caracterul informaţional al sistemelor biologice;

autoreglarea sistemelor biologice.

4) Explicaţi (prin exemple) conexiunea directă şi inversă, în cazul unui sistem biologic.

UI

TIPURI DE ECOSISTEME ŞI DESCRIEREA RELAŢIILOR INTRA ŞI INTERSPECIFICE ALE ACESTORA

2.1. ECOSISTEMUL

2.1.1. Trăsături ecologice ale ecosistemului

Ecosistemul reprezintă rezultatul interacţiunii dintre elementele vii şi anorganice, dintr-un mediu de viaţă şi teritoriu geografic. Ecosistemul este unitatea organizatorică elementară alcătuită din biotop, ocupat de o biocenoză şi capabilă de realizare a productivităţii biologice.

Nu există suprafaţă geografică de pe Terra care să fie populată de vieţuitoare şi care să nu prezinte complexe naturale de tipul ecosistemelor.

Ecosisteme se găsesc cuprinse:

În hidrosferă;

În şi la suprafaţa litosferei;

la zona de interferenţă dintre uscat şi atmosferă.

Ecosistemele sunt prezente şi caracteristice pentru toate zonele climatice ce se succed de la ecuator la poli.

24 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestora

Ecosistemul ocupă o suprafaţă geografică circumscrisă, deci se delimitează spaţial faţă de mediul geografic în care se situează.

Ecosistemul se localizează ecologic într-un anumit mediu de viaţă şi se dezvoltă într-o zonă geografică cu particularităţi continentale, regionale, locale.

Pentru caracterizarea şi înţelegerea fenomenelor ce au loc în ecosisteme, se iau în consideraţie raporturile întregului cu:

mediul cosmic;

complexe de ecosisteme (ambianţa geografică);

structura şi activitatea biocenozelor componente;

Istoria geografică şi geologică a regiunii; „viaţa socială şi organizată pe teritoriul respectiv.

2.1.2. *Sistemele biologice şi mediul lor*

Sistemele biologice (organismele individuale) se caracterizează printr-un schimb permanent de substanţă şi energie cu mediul. Ecologia se ocupă tocmai de asemenea sisteme complexe, alcătuite din organisme şi din mediul lor.

Mediul este un sistem de componente materiale ale Universului care influenţează funcţionarea sistemelor biologice. Mediile se pot clasifica din punct de vedere al componentelor astfel:

mediul cosmic – radiaţia solară, mişcarea planetelor, lumina lunii;

mediul geofizic – câmpul gravitaţional şi câmpul magnetic al planetei noastre, macroclima;

mediul geomorfologic – tectonica continentelor, oceanelor, reliefului;

mediul geochimic – compoziţia chimică a terenului, apelor;

mediul hidrologic – apa sub toate formele sale;

mediul edafic sau pedologie – sol uscat, fund de mare, ocean, lac;

mediul biotic – componente dependente de alte organisme.

Factorii de mediu sunt componente ale mediului care produc transformări în fiziologia şi comportamentul organismelor.

Factorii de mediu limitanţi sunt acei factori care prin prezenţa lor în anumite concentraţii îngrădesc posibilitatea de dezvoltare a sistemelor biologice (pentru organismele terestre apa şi aerul sunt factori limitanţi de importanţă fundamentală).

Itora Ecologie şi protecţia mediului 2 5
Itea2.7.3. *Clasificarea principalilor factori de influentă*
„Ază *a mediului* me.
un deire ict *al ei* cu

Influenţe abiotice (acţiuni)	Terestre	e Climatici u	căldura miditatea: – din sol; din aer.
		Factor edofic: solul	
		Geomorfologici a în vor	titudinea iclinarea şi orientare sânţilor
	Cosmice	succesiunea zi – noapte succesiune anotimpurilor radiaţii solare influenţe lunare şi solar câmpuri electrice, magnetice ionizări	
Influente biotice	Intraspecifice (homotipice)		efecte de gru autolimitări
	Interspecifice (heterotipice)		reproducere răspândire apărar relaţii trofice
generate de acţiunile voluntare şi involuntare ale oamenilor „» Ip! ilbl			

2.1.4. Configuraţia ecosistemelor

Ecosistemele, fiind unităţi ecologice cu suprafaţă şi volum circumscrise geografic, se pot caracteriza prin: formă, dimensiuni, aspecte configuraţionale.

n Forma ecosistemelor este dată de teritoriul în care s-au

instalat şi de e acţiunile exercitate de forţele naturale şi antropogene. Astfel: Marea Neagră are

formă alungit ovală ca urmare a frământărilor tectonice, Lacul Sfânta Ana păstrează forma craterului vulcanic în care s-a instalat, Lacul Roşu are forma unei văi înecate.

Dimensiunile ecosistemelor variază cu topografia zonei, în funcţie de raportul dintre cele trei dimensiuni se disting următoarele tipuri de ecosisteme:

ecosisteme tridimensionale, care au înălţime (adâncime), lungime şi lăţime (ultimele două fiind aproximativ egale) – balta;

26 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspeciilce ale acestora ecosisteme bidimensionale, la care lungimea şi lăţimea sunt considerabil mai mari decât înălţimea – pădurea, stepa;

ecosisteme unidimensionale care au o dimensiune mult mai mare decât celelalte două – liziera de pădure la tranziţia dintre două sisteme bidimensionale.

Aspecte configuraţionale, acestea reprezintă totalitatea sistemelor care introduc neuniformitate, diversitate pe întreaga suprafaţă geografică ocupată de ecosistem.

2.7.5. *Organizarea ecosistemelor*

Organizarea ecosistemelor se defineşte prin studiul părţilor, structurii şi funcţiilor sale:

A. Părţile ecosistemului

Ecosistemul este format din două subsisteme independente:

1. Componenta anorganică, denumită şi habitat, reprezintă sursa majoră şi primară a formelor elementare de energie şi materie pentru procesele biologice.

Habitatul este reprezentat prin: substrat şi microclimat la nivelul cărora se desfăşoară fenomene mecanice, fizice şi chimice.

Substratul cuprinde elemente din principalele medii de viaţă de pe Pământ:

litosfera – roca, solul, depozitul de apă subteran;

hidrosfera – cuprinde masa de apă din oceane, mări, lacuri, râuri;

atmosfera – este mediu respirator pentru substanţa vie, sursă de dioxid de carbon, mediu de răspândire a vieţii (seminţe, fructe, virusuri), mediu de eliminare a unor produşi rezultaţi din procesele biologice.

Microclimatul sau clima locală ce se caracterizează prin elemente ale climei cum sunt: lungimea zilei, durata de strălucire a Soarelui, regimul de temperatură, distribuţia vântului, umiditatea atmosferică, precipitaţiile.

2. Componenta biologică a ecosistemului (biocenozele) reprezintă cel de-al doilea subsistem decisiv în organizarea ecosistemului.

Biocenoza este unitatea structural-funcţională a subsistemului biologic şi este alcătuită din totalitatea microorganismelor şi macroorganismelor vegetale şi animale care realizează între ele multiple relaţii interspecifice. Prin biocenoze se determină particularităţile structurale, funcţionale, genetice şi dinamice ale ecosistemului.

Ecologie şi protecţia mediului 27

B. Structura ecosistemelor

Elementele structurale legate de particularităţile interne ale unei biocenoze sunt următoarele:

diversitatea specifică a biocenozei;

proporţia numerică dintre specii;

numărul şi densitatea indivizilor şi a speciilor;

biomasa speciilor;

repartiţia spaţială a populaţiilor cu caracter dominant;

dinamica biocenozei în cursul unui ciclu anual;

spectrul biologic, ecologic, biogeografic al speciilor din biocenoză.

Elementele structurale legate de natura şi cantitatea elementelor de habitat sunt următoarele:

natura şi dinamica factorilor chimici, fizici;

natura şi dinamica substratului;

cantitatea factorilor de habitat;

gradientul componentelor cosmice, fizice şi chimice ale habitatului.

Elemente structurale dependente de arhitectonica generală a ecosistemului sunt:

diversitatea biocenozelor şi habitatelor;

raporturile spaţiale (pe verticală şi orizontală) ale biocenozelor şi biotopurilor;

dinamica raporturilor intraecosistemice şi dintre ecosistem şi ambianţă în cadrul unui ciclu ecologic anual;

valoarea globală a factorilor cosmici, geografici locali şi regionali, care imprimă sens, ritm, viteză şi unitate tuturor elementelor structurale şi funcţionale într-un ecosistem dat.

C. Funcţiile ecosistemului se realizează pe baza diferenţierilor structurale ale ecosistemului. Se impune componenta biologică cu rol în concentrarea materiei şi a energiei sub formă de biomasa şi în creşterea gradului de organizare a sistemului ecologic respectiv.

2.1.6. Dinamica ecosistemelor

Fenomenele biologice, anorganice, geobiologice din ecosistem au un mare grad de variabilitate în raport cu acţiunea şi natura factorilor cosmici, fizici, chimici şi biologici. Modificările structurale şi funcţionale care au loc se încadrează în patru tipuri de schimbări:

28 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestor schimbări aritmice;

schimbări ritmice – în următoarele forme: ritm diurn şi ritr sezonier;

succesiunea ecologică – prin care ecosistemul se modific ireversibil, trecându-se de la un ecosistem la altul;

succesiunea geologică – cuprinde fenomene dinamice, ecologic care au avut loc în timp geologic.

2.1.7. Evoluţia ecosistemelor

Evoluţia ecosistemelor este o problemă deosebit de complexă şi solicit; observaţii şi experimentări în cele mai variate tipuri de ecosisteme acvatice şi terestre.

Procesele care duc la evoluţia ecosistemelor se încadrează în

succesiunii geologice sau în fenomenul de ecogeneză. Succesiunea fazelor prin care trece ut ecosistem de la stadiul de pionierat până la stadiul de climax (starea de echilibn atins în stadiul de dezvoltare maximă a ecosistemului) se numeşte „serie".

Momentele succesiunii fazelor sunt următoarele:

denudarea habitatului;

migraţiunea organismelor – colonizare şi pionierat;

eceza – adaptarea indivizilor imigraţi la viaţa din noul habitat cart acţionează prin selecţie naturală;

competiţia – lupta dintre imigranţi;

reacţia – apariţia unei reacţii particulare a biocenozei faţă de habitat;

stabilizarea – saturarea habitatului cu specii (stadiul de climax).

Tipurile succesiunii, după condiţiile de existenţă din primele stadii ale seriei, sunt:

succesiunea primară – când stadiul iniţial se desfăşoară pe un mediu abiotic;

succesiunea secundară – când biocenoza este parţial distrusă.

Direcţiile evolutive ale ecosistemului au două forme:

xeroseria – este succesiunea ecologică de la un teren arid spre un climat umed (trecerea de la un habitat nisipos la unul umed de pădure);

hidroseria – reprezintă succesiunea de la un teren umed spre un climat arid (evoluţia de la baltă la ecosistem de câmpie).

Componenţa specifică – din acest punct de vedere, evoluţia ecosistemelor poate fi de tip:

autotrofdomină organismele autotrofe;

hererotrofdomină consumatorii.

Ecologie şi protecţia mediului 2

2.1.8. Clasificarea ecosistemelor

Ecosistemele se pot clasifica în patru mari grupe: Ecosisteme marine – care cuprind alte două tipuri:

ecosisteme bentale;

ecosisteme pelagiale.

Ecosisteme de ape interioare
ecosisteme limnice;
ecosisteme pelagiale.

Ecosisteme terestre – care au o foarte mare diversitate şi care se corelează cu variaţiile climatice şi de relief şi care se pot caracteriza prin grupe ecologice şi biomuri.

Grupele ecologice sunt următoarele:
hipogee;
epigee;
perifite;
endobionte;
permeanţe.

Biomurile sunt formaţiuni ecologice majore, grupuri de ecosisteme cu structură generală în esenţă identică. Biomurile se clasifică astfel:
biomul supralitoralului;
biomul pădurilor;
biomul câmpiilor aride;
biomul câmpiilor umede.

Ecosisteme antropogene, care se deosebesc de cele naturale, în condiţiile industrializării, urbanizării şi creşterii populaţiei de pe glob, ecosistemele antropogene devin din ce în ce mai numeroase (biocenoze agrare, plantaţii, lacuri de acumulare). Interacţiunea dintre viaţa social-economică şi mediul natural este atât de intensă pe glob, încât se poate afirma că au luat naştere complexe ce pot fi desemnate prin termenul de complexe biogeosociale.

2.1.9. Relaţii între componentele ecosistemelor

Componentele principale ale ecosistemului sunt: biotopul şi biocenozele, între aceste părţi componente ale ecosistemului există nenumărate interacţiuni, care, alături de organismele care populează biocenoza formează o reţea complexă de legături reciproce între elementele biotice şi abiotice.

Orice organism, trăind într-un anumit mediu este confruntat cu o serie de factori care intervin asupra lui prin distribuţia spaţială şi

dinamica în timp a

30 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acest hranei, precum şi agenţii climatici, chimici, fizici sau biologici. Acţiunile ace; factori au consecinţe hotărâtoare în desfăşurarea vieţii organismelor prin:

Influenţele lor asupra natalităţii şi mortalităţii lor;

limitarea răspândirii lor teritoriale şi densităţii populaţiilor;

favorizarea apariţiei modificărilor adaptive.

În cadrul mulţimii legăturilor reciproce dintre elementele biocenotict biotopice se pot distinge trei categorii, astfel:

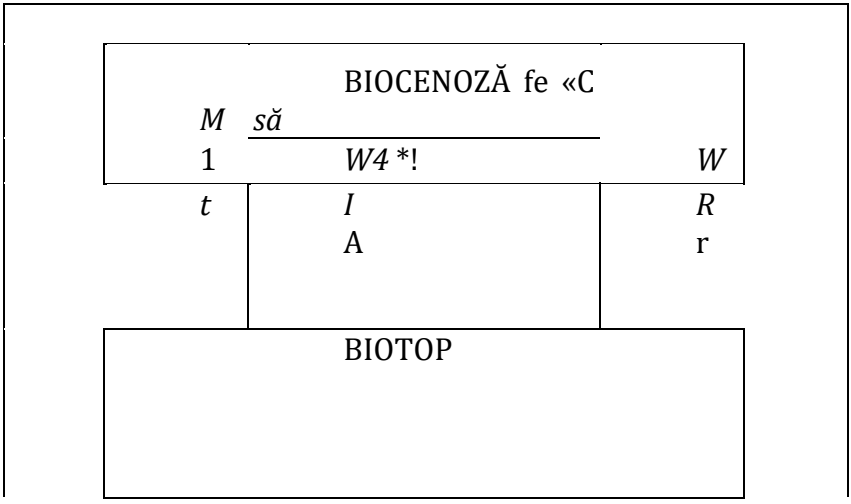
acţiunile – generate de factorii abiotici ai mediului;

reacţiunile – care sunt răspunsurile corespunzătoare ale fiinţelor vii;

coacţiunile – cuprind toată gama de relaţii între organismele de aceeaşi specie sau de specii diferite.

ECOSISTEM

ORGANISME
A ACŢIUNI C COACŢIUNI
R REACŢIUNI



estor 2.2. BIOTOP

2.2.7. *Structuri şi caracteristici*

Biotopul – în sens restrâns se numeşte biotop spaţiul în care fiinţează un organism vegetal sau animal, împreună cu factorii de mediu care acţionează asupra lui.

Biotopul este:

fragmentul şi tipul de relief sau de apă, care este sediul unei biocenoze;

locul de naştere al biocenozei;

ansamblul de condiţii externe în care funcţionează o biocenoză.

În concepţia sistemică biotopul constituie un complex de factori care condiţionează compoziţia biocenozei.

Biotopul este alcătuit din elemente ale mediului: cosmic, geofizic, edafic, hidrologic şi geochimic.

Structura biotopului cuprinde totalitatea factorilor abiotici (factori ecologici) în dinamica lor. Aceşti factori sunt:

factori geografici;

factori mecanici;

factori fizici;

factori chimici.

În structura biotopului sunt cuprinse şi relaţiile dintre elementele componente, în orice ecosistem valorile factorilor abiotici NU sunt constante, ele variază în timp şi spaţiu între anumite limite, în funcţie de frecvenţa şi amplitudinea acestor variaţii şi a modului lor de acţiune asupra populaţiilor, se poate face o împărţire a lor în două categorii:

I. Variaţia cu o anumită periodicitate şi amplitudine – alternanţa zi-noapte, succesiunea anotimpurilor, mareele. Acest tip de variaţii au caracter de regim, iar biocenoza funcţionează în regim comandat, adică în regimul sau ritmul impuse de variaţiile periodice (deci cu o anumită frecvenţă) şi de o anumită amploare (amplitudine) a

factorilor abiotici.

II. Variaţia fără o anumită periodicitate, deci fără regularitate, variaţii ce apar neaşteptat şi depăşesc în amploare limitele variaţiei de regim. Aceste variaţii au caracter de perturbări sau de zgomot pentru biocenoza respectivă – temperaturi extrem de scăzute iarna sau extrem de ridicate vara, secete prelungite, scăderea cantităţii de oxigen din apă, pătrunderea de agenţi poluanţi. Aceste

 interspecifice ale acestora variaţii acţionează ca factori perturbatori în funcţionarea normală a populaţiilor sau biocenozelor respective.

Factorii geografici – se referă la caracteristicile şi relaţiile spaţiale ale unui ecosistem, din acest motiv ei au o influenţă indirectă asupra vieţii dintr-un ecosistem. Factorii geografici imprimă trăsături particulare altor factori ecologici cum sunt: lumina, temperatura, umiditatea, curenţii etc.

poziţia geografică pe glob – longitudinea şi latitudinea – a unui ecosistem indică integrarea lui într-o anumită zonă climaterică, deci va indica anumite caracteristici ale unor facteri ecologici;

altitudinea – în aceeaşi zonă climaterică – ecosistemele aflate la altitudini diferite vor avea condiţii climaterice diferite;

expoziţia geografică joacă un rol important la numeroase ecosisteme terestre; ecosistemele situate pe pante cu expuneri diferite faţă de Soare, faţă de vânturile dominante se vor deosebi între ele.

Factori mecanici şi geofizici:

gravitaţia – influenţează configuraţia şi evoluţia biotopurilor terestre şi marine;

câmpul magnetic terestru – variaţiile spontane ale acestuia perturbă activitatea normală a vieţuitoarelor şi declanşează reacţii de adaptare;

presiunea atmosferică – acţionează ca factor de selecţie în conexiune cu alţi factori, ducând astfel la o anumită compoziţie a biocenozei;

— sistemul curenţilor de aer – vânturi – care este independent de substanţa vie, dar local, viteza şi forţa coloanelor de aer în mişcare

influenţează structura biocenozelor.

Factori fizici:

temperatura – prin fluctuaţiile acesteia cu caracter de regim sau de zgomot, condiţionează direct şi în corelaţie cu alţi factori fizici, chimici, mecanici, structura biocenozelor din ecosistemele terestre sau acvatice naturale;

lumina – din punct de vedere ecologic, funcţia energetică a luminii constă în faptul că energia radiaţiilor din spectrul vizibil este folosită de către plante pentru biosinteza de substanţe organice, numai lumina provenită de la

Soare este determinantă pentru funcţionarea ecosistemelor naturale şi amenajate ale întregii biosfere;

Ecologie şi protecţia mediului 3.3

umiditatea – pe planeta noastră viaţa este indispensabil legată de apă care, datorită însuşirilor sale fizice şi chimice, reprezintă un factor de prim ordin în desfăşurarea multor procese biochimice, fiziologice şi ecologice esenţiale.

& Factorii chimici:

Compoziţia chimică a biotopului este rezultatul final al interacţiunii, asociaţiei geochimice locale şi a substanţei vii. Interacţiunea se manifestă în circuitul local al atomilor prin care se realizează schimbul de atomi între componentele ecosistemului.

migraţia locală a atomilor – care se desfăşoară în limitele ecosistemului, cuprinde două faze reversibile: organizarea atomilor, includerea lor în sistemele moleculare din substanţa vie şi mineralizarea atomilor, eliberarea lor din substanţa organică moartă şi includerea lor în substanţele anorganice ale mediului geochimic;

conţinutul de oxigen din aer este un factor care influenţează determinarea componenţei specifice a comunităţilor de organisme care populează solul şi al ecosistemelor de mare altitudine.

Configuraţia biochimică a biotopurilor acvatice este condiţionată de:

salinitatea apei este un factor important în ecosistemele acvatice, a cărei fluctuaţie în spaţiu şi timp influenţează compoziţia

specifică a biocenozelor naturale, condiţionează răspândirea speciilor; salinitatea reprezintă greutatea elementelor dizolvate, exprimată în grame, ce poate fi obţinută dintr-un kg de apă marină în vacuum la 480°C;

conţinutul de oxigen din apă şi fluctuaţiile acestuia în timp şi spaţiu reprezintă un important factor ecologic în cazul ecosistemelor acvatice, determinând componenţa specifică a biocenozelor din aceste ecosisteme, având un pronunţat caracter selectiv, care se caracterizează prin elaborarea unor mecanisme complexe de răspândire a populaţiilor naturale; reprezintă alături de salinitate şi de temperatură un principal factor care modelează în timp şi spaţiu intervenţia populaţiilor în desfăşurarea funcţiilor ecosistemului;

concentraţia ionilor de hidroniu – pH-ul, fluctuaţiile acestuia sunt determinate în mod direct de fluctuaţiile concentraţiei totale de CCh (CC>2 liber, tkl Os, HC03 –, COa2”) şi în mod indirect de frecvenţa cu care se desfăşoară o serie de fenomene prin care se produce sau se fixează coa Fluctuaţiile concentraţiei ionilor de hidrogen se reflectă direct sau indirect în dinamica parametrilor structurali şi funcţionali ai populaţiilor naturale şi influenţează rolul pe care acestea îl îndeplinesc în activitatea biocenozelor.

34 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestora

Concluzie: în cercetarea ecologică biotopul nu trebuie redus la factorii ecologici amintiţi anterior, ci trebuie avut în vedere că orice componentă a biotopului, prin fluctuaţiile ei într-un domeniu mai larg sau mai îngust, participă la structurarea biocenozelor şi la modelarea în spaţiu şi timp a nivelului productivităţii biologice.

Factorii abiotici studiaţi acţionează concomitent asupra indivizilor, populaţiilor şi ecosistemelor şi mai ales se află într-o permanentă interacţiune. Interacţiunea factorilor abiotici face ca efectele ecologice ale lor să fie cu totul diferite de influenta oricărui factor luat izolat.

2.3. BIOCENOZA

2.3.1. Structuri şi caracteristici

Biocenozele – comunităţile biotice sau mai simplu comunităţi, sunt sisteme de populaţii care se găsesc împreună în acelaşi punct al scoarţei terestre şi realizează împreună o activitate definită.

Biocenoza – este componenta vie a unui ecosistem, reprezentând o comunitate unitară şi complexă de plante şi animale.

Între vieţuitoarele care alcătuiesc biocenoza, precum şi între acestea şi mediul lor de trai (biotopul) există relaţii de interacţiune bine statornicite care asigură funcţiile sistemului respectiv.

Biocenoza este un sistem deschis, o unitate structurală şi funcţională, autoreglabilă a ecosistemului.

Structura biocenozei

Structura unui sistem cuprinde atât elementele sale componente, cât şi relaţiile spaţiale şi temporale dintre ele. Studiul structurii unei biocenoze implică înregistrarea cât mai completă a speciilor care o alcătuiesc pe cele trei grupe funcţionale:

producători;

consumatori de diferite ordine;

reducători (descompunători).

Pentru aprecierea rolului diferitelor populaţii (specii) în funcţionarea biocenozei, proporţiile trebuie exprimate prin următoarele trăsături structurale:

numărul de indivizi dintr-o specie;

biomasa populaţiilor;

distribuţia în spaţiu a populaţiilor;

Ecologie şi protecţia mediului *35*

dinamica în timp (24 h, sezon, an).

Indicii structurali ai biocenozei

Indicii structurali ai biocenozei se folosesc pentru:

a exprima unele raporturi cantitative între speciile unei biomase;

a exprima unele relaţii de grupare între speciile unei biomase;

caracterizarea completă şi corectă a structurii şi rolului speciilor în activitatea biocenozelor;

compararea cantitativă a biocenozelor între ele.

Aceşti indici sunt:

a) Frecvenţa unei specii, (%), este raportul dintre numărul de probe conţinând specia dată şi numărul total de probe adunate în acelaşi timp.

b) Abundenţa relativă a unei specii, (%), este raportul dintre numărul său.

(şi) masa indivizilor unei specii faţă de ale celorlalte specii dintr-o probă sau din totalul probelor adunate în acelaşi timp.

c) Dominanţa este un indice prin care se exprimă influenţa uneia sau mai multor specii asupra structurii şi funcţionării biocenozei.

d) Constanţa unei specii dintr-o biocenoză se exprimă de obicei în funcţie de frecvenţa ei (speciile cu frecvenţa 50% sunt considerate constante).

e) Fidelitatea exprimă tăria legăturilor unei specii cu alte specii ale biocenozei sau ale ecosistemului. Din punct de vedere al fidelităţii, speciile se pot împărţi în:

caracteristice;

preferenţiale;

Întâmplătoare;

Indiferente.

f) Echitabilitatea exprimă modul cum este distribuită abundenţa relativă la speciile unei biocenoze sau a unui compartiment din biocenoză.

g) Diversitatea este un indice complex al structurii unei biocenoze şi este legată în primul rând de numărul de specii din biocenoza respectivă.

Nişa biologică

Noţiunea şi termenul de nişă în ecologie reprezintă unitatea de distribuţie a speciei, dependentă de resursele de hrană şi de factorii abiotici.

În general, se admite că o populaţie ocupă o nişă într-o biocenoză şi că două populaţii aparţinând unor specii diferite dintr-o biocenoză nu pot avea nişe identice în privinţa tuturor componentelor.

36 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestora

2.3.2. *Relaţii interspecifice*

Relaţiile dintre populaţiile (speciile) unei biocenoze reprezintă trăsătura fundamentală, caracteristică a acesteia.

Orice populaţie îşi desfăşoară activitatea în cadrul biocenozei date şi deci prin trăsăturile sale:

structurale;

funcţionale;

comportamentale;

este conexată direct sau indirect cu multe alte populaţii. Aceste conexiuni reprezintă rezultatul adaptării reciproce a populaţiilor.

Biocenoza este o reţea de conexiuni între populaţiile componente, iar aceste conexiuni determină:

Integralitatea biocenozei şi a ecosistemului;

organizarea biocenozei (numărul şi structura nivelurilor trofice, lanţurile şi reţelele trofice şi funcţionalitatea lor);

circuitul substanţelor (ciclurile geobiochimice);

autocontrolul ecosistemului (stabilitatea, rezistenţa la perturbări);

sensul (direcţia), intensitatea şi formele selecţiei – deci evoluţia corelată a speciilor;

cantitatea şi calitatea productivităţii biologice a ecosistemului.

2.3.3. *Relaţii interspecifice stabilite pe criteriul efectului direct*

Aceste relaţii sunt:

neutralismul – populaţiile considerate nu se influenţează în niciun fel una pe alta;

competiţia (concurenţa) – este interacţiunea dintre două populaţii (organisme) cărora le sunt necesare aceeaşi hrană, adăpost etc.

mutualismul – în acest caz, ambele populaţii profită de pe urma convieţuirii şi sunt obligatoriu dependente una de alta;

protocooperarea – şi în acest caz, ambele specii profită de pe urma convieţuirii, dar această relaţie nu este obligatorie pentru

niciuna dintre specii;

comensualismul – relaţia este obligatorie pentru o specie, dar cealaltă specie nu este afectată de această convieţuire;

amensalismul – relaţia nu este obligatorie pentru niciunul dintre componenţi, dar când se produce interacţiunea unul dintre componenţi este inhibat în creştere;

prădătorismul şi parazitismul – se definesc ca relaţii binare, asimetrice, în care ambii parteneri sunt afectaţi, unul dintre ei

Ecologie şi protecţia mediului specializat ecologic drept consumator superior (prădătorul sau parazitul) al celuilalt folosit ca hrană (prada sau gazda).

2.3.4. Relaţii interspecifice stabilite pe criteriul rolului lor în viaţa populaţiilor

Relaţii interspecifice legate de reproducere – acestea se referă la faptul că reproducerea, la multe specii, este condiţionată de prezenţa altor specii pentru aspecte legate nemijlocit de reproducere. Aici se pot cuprinde diferite forme ale relaţiilor bilaterale: competiţia (pentru locuri de cuibărit, de depunere a ouălor), mutualism (relaţiile dintre insectele polenizatoare şi plantele respective).

Relaţii interspecifice de răspândire – răspândirea multor specii de plante şi animale este legată de existenţa şi activitatea altor specii (răspândirea plantelor cu ajutorul furnicilor este frecvent întâlnită în regnul vegetal cu consecinţe evolutive specifice).

2.3.5. Relaţii trofice

Relaţiile trofice şi alte relaţii care derivă din acestea reprezintă cea mai importantă legătură dintre speciile unei biocenoze. Relaţiile trofice au o foarte mare diversitate, dar cu toate acestea conţinutul legăturilor trofice este acelaşi: fiecare specie reprezintă o verigă în transferul şi transformarea substanţelor şi a energiei în ecosistemul dat. Relaţiile trofice determină o anumită structură trofică a biocenozei.

Relaţiile trofice cu transfer de materie şi energie se desfăşoară între niveluri trofice succesive, respectiv între verigile succesive ale lanţurilor trofice. Din relaţiile trofice derivă şi alte forme de relaţii

interspecifice, între speciile aceluiaşi lanţ trofic, deci fără schimb de substanţă şi energie, are loc competiţia pentru sursele de hrană, de lumină, de spaţiu, în general pentru surse de trai asemănătoare.

2.3.6. *Relaţii complexe*

Din studiul relaţiilor interspecifice prezentate se poate constata că, practic, totdeauna o populaţie (specie) se află în relaţii nu cu o singură populaţie (specie), ci este într-un fel sau altul corelată (legată) cu numeroase alte populaţii din acelaşi nivel trofic şi din niveluri trofice diferite, precum şi cu factori abiotici.

Semnificaţia deplină a relaţiilor specifice poate fi înţeleasă doar examinându-le în cadrul ecosistemului, ca întreg.

38 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestor

2.4. TIPURI DE ECOSISTEME

În funcţie de mediul în care se află se pot deosebi trei categorii d ecosisteme:

ecosisteme marine (sau oceanice);

ecosisteme de ape dulci (continentale);

ecosisteme terestre.

Această clasificare a fost reconsiderată în ultimii ani. În funcţie de noile realităţi, ecosistemele s-au grupat în următoarele trei clase majore:

ecosisteme naturale;

ecosisteme modificate;

ecosisteme amenajate.

Ecosistemele naturale sunt acele ecosisteme în care efectul impactului uman nu este resimţit (pădurile ecuatoriale, adâncurile mărilor şi oceanelor, zonele polare), în aceste ecosisteme efectul poluanţilor şi al activităţilor umane este mai puţin resimţit.

Ecosisteme modificate sunt acele ecosisteme în care se face resimţită într-o oarecare măsură efectul indirect al poluanţilor şi activităţii umane (impactul antropomorf indirect).

Ecosisteme amenajate sunt ecosistemele aflate în atenţia omului pentru obţinerea de hrană şi materii prime vegetale şi animale. Aceste

ecosisteme sunt direct influenţate de activităţile umane prin selecţia componenţei biocenozei şi printr-o intervenţie permanentă de reglare a populaţiei biocenozei.

Sintetizând toate tipurile şi clasele de ecosisteme amintite anterior se ajunge la următoarea schemă generală:

1 …	Ecosisteme naturale	marine de ape continentale terestre	epige hipogee
II	Ecosisteme modificate		
m	Ecosisteme amenajate	agrosisteme ecosisteme silviculturale spaţii verzi urbane ecosisteme pişciculturale	

2.4.1. Ecosisteme acvatice

Ecosistemele acvatice sunt ecosistemele ale căror biocenoze sunt legate de mediul acvatic, însuşirile fizice şi chimice ale mediului acvatic sunt foarte diferite de cele ale mediului terestru. Astfel, densitatea apei este de 775 ori mai mare decât a aerului; mediul acvatic este o soluţie nutritivă a cărei compoziţie influenţează calităţile biocenozei. Ecosistemele acvatice cuprind: lacurile, bălţile, apele curgătoare, apele freatice, apele marine şi oceanice, în funcţie de particularităţile structurale biochimice şi ecologice existente în ecosistemele acvatice, se deosebesc:

ecosisteme marine;

ecosisteme lacustre;

ecosisteme dulcicole.

Ecosisteme marine – sunt ecosisteme care aparţin mărilor şi

oceanelor situate în toate zonele acvatice: literală, pelagială, batială, abisală şi hadală.

Diferenţierea ecosistemului marin se face în funcţie de substrat (masa apei sau substrat solid), adâncime, luminozitate etc.

În funcţie de luminozitate ecosistemele marine se grupează în:

autotrofe (0 – 200 m adâncime) – în care predomină plantele;

heterotrofe (peste 200 m adâncime) – populate de animale răpitoare şi detrivore.

În funcţie de apropierea sau depărtarea de ţărm ecosistemele marine se grupează în:

ecosisteme litorale;

ecosisteme pelagice (largul mărilor şi oceanelor) cu plante şi animale de talie mare: balene, caşaloţi, delfini, rechini etc.

Pe verticală ecosistemele marine se grupează în mai multe zone:

zona enfatică (0 – 200 m adâncime);

zona batială (200 – 3.000 m adâncime), lipsite de lumină şi caracterizate prin omogenitate şi stabilitate a temperaturii şi salinităţii;

abisală (3.000 – 6.000 m adâncime);

zona hadală (peste 6.000 m adâncime), caracterizate prin lipsă completă de luminozitate şi curenţi marini, stabilitate relativă a temperaturii apei (+ 4°C) în tot timpul anului şi presiuni mari;

aceste zone sunt populate de: bacterii, viermi, unele specii de moluşte şi peşti.

40 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestora

Principalii factori abiotici ai biotopului marin sunt:

presiunea hidrostatică – aceasta este în creştere cu l atm pentru fiecare 10 m adâncime;

luminozitatea;

temperatura – ce se caracterizează printr-o stratificare termică verticală la suprafaţa apei şi relativ constantă în adâncime;

conţinutul apei în săruri minerale, oxigen şi dioxid de carbon.

După locul ocupat în biotop, principalele grupe ecologice de

vieţuitoare marine sunt:

bentosul – care cuprinde organisme fixate pe substrat: alge, organisme mobile reprezentate de crustacee, peşti etc.

planctonul – alcătuit din vieţuitoarele care plutesc transportate de curenţii marini: alge unicelulare, meduze etc.

nectonul – alcătuit din ansamblul speciilor care trăiesc în largul mării, capabile să se deplaseze activ, înotând împotriva curenţilor marini: cefalopodele, crustacee decapode, mamifere etc.

2.4.2. *Ecosistem e terestre*

Ecosistemele terestre sunt acelea în care comunităţile de organisme ocupă biotopurile formate pe suprafaţa uscatului. Acestea sunt alcătuite din sol şi substratul pedogenetic, precum şi dintr-o fază gazoasă (aerul) şi una lichidă (apa din substrat şi cea din precipitaţii). Ecosistemul terestru reprezintă componenta principală a mediului nostru de viaţă, asigurând permanenţa regimului hidrologic al râurilor, procesul de pedogeneză, purificarea aerului atmosferic, structura peisajului, în ţara noastră, principalele ecosisteme terestre naturale sunt reprezentate de *păduri*, *pajişti*, *tufărişuri*, *ceea* ce reprezintă 42% din suprafaţa ţării. Ecosisteme terestre sunt şi ecosistemele urbane, rurale şi agroecosistemele.

2.4.3. *Ecosisteme urbane*

Oraşele au apărut în istorie în urma aşezărilor rurale, dar sunt şi ele destul de vechi, apariţia lor fiind consemnată istoric în urmă cu mai multe mii de ani. Sunt caracterizate chiar de la început prin construcţii mai mari şi mai durabile decât la sate, prin împrejmuire cu ziduri de apărare, prin producţie industrial meşteşugărească, schimburi comerciale şi prin rol administrativ. Munca intelectuală, organizarea socială (inclusiv militară) au constituit atuuri ale vechilor oraşe, în Evul Mediu şi în perioada Renaşterii s-au intensificat meşteşugurile.

comerţul, iar în epoca modernă, prin revoluţia tehnică (sec. XVIII – XIX), s-a dezvoltat industria. Aceasta a determinat creşterea numărului marilor oraşe şi a mărimii acestora care s-a accelerat prin explozia demografică din sec. al XX-lea. Revoluţia tehnico-ştiinţifică

din a doua jumătate a acestui secol a dus la răsturnarea raportului în favoarea populaţiei urbane.

Cu toate încercările de organizare şi planificare a dezvoltării urbane, acest fenomen a avut şi aspecte anarhice, neştiinţifice, potrivnice biologiei umane.

Trăsăturile negative ale oraşului se accentuează sub influenţa presiunii demografice. Oraşul se caracterizează printr-o serie de trăsături proprii, în care factorii naturali se diminuează pe seama creşterii importanţei factorilor artificiali.

În funcţie de spaţiu, oraşele se extind în suprafaţă pe zeci de kilometri. Oraşele se dezvoltă pe verticală din cauza economicităţii impuse de spaţiu şi de amenajările edilitare. Densitatea populaţiei în oraşe ajunge în medie la 30.000 – 35.000 loc. /km^2 în oraşele aglomerate. Structurile oraşului modern constau din mari proporţii de rocă şi metal (clădiri şi căi de comunicaţie), relief înalt şi variat al clădirilor, reducerea spaţiilor verzi. Apele de suprafaţă sunt poluate cu reziduuri industriale şi urbane, iar solul este poluat cu gunoaie, cenuşă, zgură, materiale de construcţie, metale, materiale sintetice, reziduuri petroliere şi alte reziduuri industriale şi gospodăreşti, inclusiv cu utilaje şi maşini uzate.

Oraşul constituie un complex ecologic în care atmosfera se caracterizează prin atenuarea exceselor climatice din timpul iernii, intensificarea caracterelor determinate de acumularea radiaţiilor calorice în timpul verii, reducerea radiaţiilor ultraviolete şi alterarea proprietăţilor chimice prin acumularea poluanţilor emişi de diferite surse: uzine, sisteme de încălzire, mijloace de transport reziduuriete.în oraşe creşte nivelul de zgomot, se intensifică relaţiile interumane, aglomeraţia şi stresul.

Poluarea mediului şi aglomeraţia care favorizează stresul psihic constituie principalele categorii de factori negativi care acţionează asupra populaţiei urbane, îi diminuează potentele biologice şi psihice. Poluarea sonoră se adaugă celei fizico-chimice, constituind un factor de mediu caracteristic oraşului.

Biologia populaţiei urbane se caracterizează printr-o

mortalitate superioară în general celei din mediul rural.

2.4.4. Ecosisteme rurale

Aşezările rurale au constituit tipul marii majorităţi a localităţilor umane din toată lumea până în secolul trecut şi continuă în ţările în curs de dezvoltare şi în cele subdezvoltate şi în prezent.

42 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale acestora

Unităţile rurale se *bazează*, de regulă, pe o producţie mixtă agricolă şi zootehnică, la care se adaugă şi forme incipiente de industrie.

În aşezările rurale tipice stilul de viaţă se caracterizează prin largul contact cu factorii de mediu naturali, populaţia dispunând de aer, apă, spaţiu, dar totodată fiind expusă în mare măsură intemperiilor meteorologice şi având un mai larg contact cu solul natural, cu plantele şi animalele. Ritmul de viaţă este în general mai lent, posibilităţile de transport mai reduse, contactul interuman mai rar, dar mai intim. Munca fizică constituie modul caracteristic de activitate pentru o mare parte a populaţiei rurale. Aprovizionarea cu apă şi alimente este caracterizată de dependenţa de sursele imediate şi de producţia proprie, în timp ce îmbrăcămintea, educaţia, cultura sunt obţinute în mare măsură de la oraş.

Starea de sănătate şi capacităţile biologice ale populaţiei rurale se caracterizează prin potente superioare datorită: atmosferei curate, factorilor fizici ai atmosferei care stimulează funcţiile organismului, spaţiilor mai largi, apei nepoluate, activităţii fizice intense, alimentelor bogate în vitamine şi săruri, contactelor interumane mai rare şi mai puţin stresante.

Mortalitatea populaţiei rurale constituie un indicator fidel al tuturor condiţiilor pozitive şi negative şi se află comparativ cu mortalitatea populaţiei urbane la nivel inferior, în condiţiile naturale superioare şi ferită de influenţa negativă a unor factori urbani (poluare, stres), populaţia din mediul rural care dispune de amenajări edilitare minime poate avea o sănătate mai viguroasă atât fizic, cât şi psihic.

2.4.5. Agroecosisteme

Agricultura are scopul de a abate fluxul natural din ecosistem, în beneficiul anumitor specii, cu scopul de a asigura productivităţi maxime ale acestora. Pentru realizarea unor astfel de obiective, formele naturale de plante şi animale sunt înlocuite prin varietăţi cultivate, care în decursul unor procese de selecţie au fost alese pentru obţinerea substanţelor necesare omului (fig.2.4.5.).

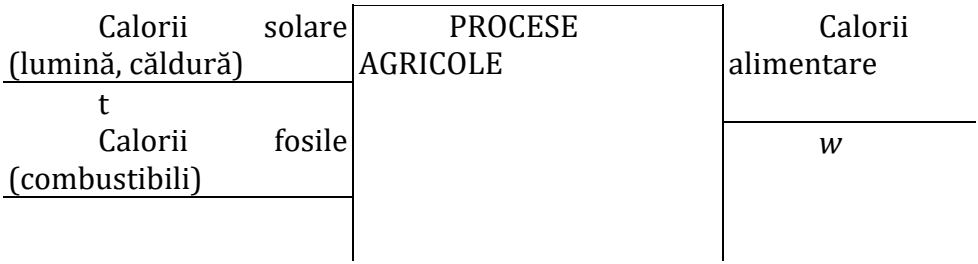


Fig. *2.4.5*.

Ecologie şi protecţia mediului

Abaterea fluxului natural al substanţelor nutritive din sol spre producerea unei anumite specii a constituit întotdeauna principala preocupare a agricultorilor, în dorinţa lor de a obţine cantităţi cât mai mari de produse.

Numărul speciilor de plante şi animale domestice este foarte mic. La plante: cereale, leguminoase, rădăcinoase, fructe; la animale: rumegătoare, porcine, ovine şi câteva specii de păsări. Ele au fost specializate în decursul multor generaţii, astfel că în timp au devenit cu totul diferite faţă de speciile ancestrale.

Caracteristica relaţiei dintre om şi natură, prilejuită de agricultura modernă, constă în posibilitatea folosirii în producţia agricolă nu numai a energiei solare, ci şi a unei cantităţi suplimentare de energie obţinută cu ajutorul combustibililor fosili. Această energie suplimentară se utilizează în procesele agrozootehnice înzestrate cu maşini, pompe şi instalaţii de irigaţii, precum şi la fabricarea îngrăşămintelor chimice şi care necesită mari cantităţi de energie.

Principala problemă ecologică este aceea de a se putea realiza

un echilibru între caloriile „intrate” şi cele „ieşite” din procesele agricole.

44 Tipuri de ecosisteme şi descrierea relaţiilor intra şi interspecifice ale aceston

VERIFICAŢI-VĂ CUNOŞTINŢELE!

Răspundeţi la următoarele întrebări:

1. Care sunt părţile componente ale unui ecosistem şi relaţiile care există între acestea?

2. Care sunt factorii abiotici din structura biotopului?

3. Clasificaţi ecosistemele şi daţi câte un exemplu pentru fiecare tip de ecosistem.

4. Definiţi biocenoza şi precizaţi structura acesteia.

Alegeţi din variantele de răspunsuri de mai jos pe cel corect:

1. Ce este biotopul?

a) Mediul natural al plantelor şi animalelor care trăiesc împreună?

b) Plantele şi animalele care trăiesc împreună?

c) Animalele dintr-o pădure?

2. Ce este ecosistemul?

a) Toate plantele dintr-un anumit loc?

b) Populaţiile de plante şi animale împreună cu biotopul lor?

c) Toate animalele şi plantele dintr-un biotop?

3. Oceanul este:

a) Habitat?

b) Ecosistem?

c) Biocenoză?

4. Delfinul este un animal de:

a) Ecosistem terestru?

b) Ecosistem marin?

c) Ecosistem de apă dulce?

a)

estora

FACTORI CARE INFLUENŢEAZĂ ECHILIBRUI ECOLOGIC

I. – i

Apa, aerul şi solul sunt constituenţi ai biosferei, cunoscuţi sub denumirea de factori de mediu, în fiecare din aceştia se dezvoltă o faună şi o floră specifică pentru care *trebuie* să *se*

asigure un *mediu ambiant*

— J?". "-4 W sănătos şi *curat, necesar* i S – \ *supravieţuirii. Cunoaşterea condiţiilor de viaţă, din cadrul fiecărui factor de mediu, conduce la o protecţie eficientă a mediului. Pentru aceasta este necesar să se cunoască sursele de poluare, respectiv poluanţii, modul de dispersie a poluanţilor, efectele poluanţilor asupra mediului şi măsurile de prevenire şi combatere a poluării factorilor de mediu pentru a crea condiţii propice vieţii pe pământ.*

3.1. POLUAREA APEI

3.1.1. Apa. Generalităţi

Apa, ca şi aerul, este un factor de mediu indispensabil vieţii. Apa se găseşte totdeauna acolo unde există viaţă şi formează substanţa cea mai răspândită pe pământ. Ea a avut un rol de prim ordin în apariţia vieţii pe planeta noastră şi continuă să aibă un asemenea rol pentru că:

apa constituie factorul de care depinde productivitatea plantelor şi animalelor;

46 Factori care influenţează echilibrul ecologic ea intră în constituţia tuturor organismelor animale şi vegetale, toate schimburile organismului cu mediul şi implicit menţinerea vieţii acestuia petrecându-se prin intermediul apei;

Înlesneşte şi reglează procesele fizico-chimice din celule, difuziunea substanţelor nutritive în celule şi ţesuturi, procesele de digestie, absorbţie, circulaţie şi hrănire ale celulelor;

procesul de fotosinteză pe care-l îndeplinesc plantele verzi, prin care acestea sintetizează substanţă organică din săruri minerale, nu poate avea loc în afara apei;

apa transportă în interiorul organismului, sub formă de soluţii sau suspensii, diferite substanţe din mediul exterior şi tot ea vehiculează spre exterior toate resturile de substanţe de care organismul nu mai are nevoie;

reglează căldura organismelor prin evaporarea la suprafaţă etc.

Importanţa apei pentru viaţa omului reiese şi din faptul că fără mâncare acesta poate rezista circa 70 de zile, în timp ce fără apă nu poate trăi mai mult de 4 zile şi numai rareori 7 – 8 zile. Necesarul mediu de apă pentru metabolism al unui om normal este de 2, 5 litri în 24 de ore. Plantele conţin apă până la 95% din greutatea lor, animalele mari şi omul între 60% şi 70%.

Apa în natură există sub următoarele forme: apă de suprafaţă (gheţari, oceane, mări, fluvii, râuri, lacuri) şi apă subterană (straturi acvifere şi izvoare) în mod obişnuit, în natură apa se găseşte într-un circuit continuu. Astfel, apa din râuri, lacuri, mări şi oceane se evaporă şi trece în atmosferă sub formă de vapori, alcătuind apa atmosferică. Aceasta este purtată de curenţii de aer până atinge zone mai reci, când condensează şi cade la suprafaţa solului sub formă de apă meteorică. Odată ajunsă la sol, apa poate întâlni un strat permeabil, pe care-l străbate cu uşurinţă până la un altul impermeabil, rămânând la suprafaţa acestuia din urmă şi formând apa subterană, în cazul în care suprafaţa solului este impermeabilă, apa meteorică, împreună cu cea subterană, ajunsă la suprafaţă prin curgere în sol, formează apa de suprafaţă, în natură, apa nu există în stare pură, ea conţine: gaze, substanţe minerale şi organice dizolvate sau în suspensie.

Pe glob, apa este distribuită după cum urmează:

— Total 1.400.000.000 km^3 100,0%

— Apa oceanelor şi mărilor l.362.000.000 km^3 97, 3 %

— Apa dulce 38.000.000 km^3 2, 7 %

din care:

— Calote polare şi gheţari 29.336.000 km^3 77, 20 %

— Apă subterană şi umiditatea solului 8.512.000 km^3 22, 40%

„”: – lacuri şi bălţi 133.000 km^3 O, 35%

— Atmosferă 15.200 km^3 0,04%

— Râuri 3.800 km^3 0,01%

Observaţie: l km^3 = 1.000.000.000 m^3 = 1.000.000.000.000 litri

°g e Ecologie şi protecţia mediului 7

aţe

Dintre cei trei factori de mediu, apa este cea mai afectată de poluare, creând numeroase probleme pentru păstrarea şi îmbunătăţirea calităţii ei.

3.1.2. *Poluanţii apei* ţie.

Se consideră poluanţi acele substanţe care în concentraţie suficientă pot

tre' produce un efect măsurabil asupra omului, animalelor, plantelor şi materialelor.

Îndată fiind multitudinea şi varietatea surselor de poluare, precum şi

— numărul mare al elementelor poluante a apărut şi necesitatea unei împărţiri a lor.

au a) După proveniența şi caracterele comune se disting următoarele or categorii de poluanţi:

substanţe organice: hidrocarburi, detergenţi, pesticide etc.

substanţe anorganice: metale grele, azot, fosfor;

suspensii: steril de la exploatări miniere sau din cariere, fibre de lemn şi celuloză, păr, deşeuri de carne etc.

„Ele îi substanţe radioactive: din atmosferă, în urma exploziilor nucleare, de la n reactorii uzinelor nuclearo-electrice, din laboratoarele de cercetări cu izotopi radioactivi etc.

produse petroliere: de la foraj-extracţie, din rafinării, din uzinele i i petrochimice, de la transportul naval, auto şi prin conducte etc.

I ape fierbinţi: din industrie sau centrale termoelectrice;

microorganisme patogene: din spitale, crescătorii de animale, ştranduri, locuinţe.

b) După natura lor, poluanţii de proveniență artificială pot fi:

poluanţi fizici: substanţe radioactive, ape termale;

poluanţi chimici: plumb, mercur, azot, fosfor, hidrocarburi,

detergenţi, pesticide;

poluanţi biologici: microorganisme.

c) După modificările pe care le produc apei, poluanţii sunt:

poluanţi care modifică proprietăţile chimice şi/sau biologice ale apei:

O compuşi toxici anorganici: plumb, mercur, cupru, zinc, crom, cianuri;

O compuşi organici greu sau nedegradabili: pesticide, detergenţi; o săruri organice provenite din mine sau exploatări petroliere; o substanţe fertilizatoare: azot, fosfor; o microorganisme: bacterii, viruşi, paraziţi.

poluanţi care modifică proprietăţile fizice şi/sau organoleptice ale apei:

O uleiuri, coloranţi;

O substanţe degradabile care consumă oxigenul din apă;

O substanţe solide: suspensii.

48 Factori care influenţează echilibrul ecologic

3.1.3. Surse depoluare a apei

Sursele de poluare sunt multiple. Poluanţii solizi, lichizi sau gazoşi ajung în apele naturale direct sau, în cele mai multe cazuri, prin intermediul apelor uzate. Clasificarea surselor de poluare poate fi făcută după mai multe criterii:

a) în funcţie de acţiunea poluanţilor în timp:

continue, cu caracter permanent (canalizarea unui oraş, industrii etc.);

discontinue, temporară sau temporară mobilă (canalizarea unei fabrici care funcţionează sezonier, colonii provizorii, nave, autovehicule, locuinţe, instalaţii industriale deplasabile);

accidentale (avarii de instalaţii, de rezervoare).

b) în funcţie de proveniența poluanţilor:

surse de poluare organizate – sunt reprezentate de apele uzate rezultate din utilizarea de către colectivităţi a apei în diferite scopuri, colectate prin sisteme de canalizare. Principalele surse de poluare organizate sunt:

O apele uzate menajere, care rezultă din utilizarea apei în locuinţe, instituţii publice, băi, spălătorii, spitale, şcoli, hoteluri, unităţi comerciale şi de alimentaţie publică etc. Peste 80 % din totalul apelor utilizate în scopuri casnice se evacuează poluate. Apa este un excelent agent de spălare pus la dispoziţie de natură. Apa spală şi singură, ploile antrenează gunoaiele, uleiurile, benzina de pe străzi, fumul şi praful din aer, de pe clădiri, de pe plante. Rezultatul curăţeniei făcute este poluarea apei. Impurităţile acestor ape sunt de provenienţă biologică (microorganisme, paraziţi), substanţe organice (produse petroliere, detergenţi, pesticide etc.), substanţe minerale (rezultate din operaţii casnice sau edilitare);

O apele uzate industriale, care rezultă din diverse procese de fabricaţie şi care constituie cea mai masivă şi nocivă categorie de poluare. Caracteristica esenţială a apelor uzate industriale o constituie varietatea nelimitată de poluanţi şi nocivitatea lor deosebită. Astfel, unele conţin germeni patogeni, precum cele din industria alimentară, altele, substanţe în suspensie, ca cele provenite de la staţiile de flotaţie, iar cele mai multe, substanţe chimice potenţial toxice. Numărul substanţelor chimice poluante este foarte mare, cele mai frecvente fiind metalele grele, acizii minerali şi organici, substanţele azotate, coloranţii, fenolii, detergenţii etc. Unele pot fi degradabile, dar cele mai multe au o persistenţă îndelungată. Industriile cele mai poluante sunt: chimică, metalurgică, minieră, alimentară, forestieră etc.

O apele uzate agrozootehnice, care rezultă din utilizarea apei în scopuri agricole (irigaţii), alimentarea animalelor şi salubrizarea

Ecologie şi protecţia mediului 49

crescătoriilor de animale, în compoziţia acestor ape intră dejecţiile animalelor, produşi de eroziune a solului, îngrăşăminte naturale sau sintetice, substanţe chimice folosite împotriva dăunătorilor agricoli, biostimulatori, agenţi infecţioşi specifici animalelor etc.

surse de poluare neorganizate – sunt reprezentate de: apele meteorice.

(ploaie sau zăpadă), reziduurile solide de tot felul, diversele

utilizări necorespunzătoare (topirea inului sau a cânepii) etc. Ele au un caracter intermitent, de obicei debite reduse şi o compoziţie diversă, producând o poluare difuză, dificil de stabilit şi mai ales de stăpânit. În compoziţia lor intră, în general, suspensiile organice sau minerale, germenii patogeni, paraziţii antrenaţi de pe sol, unele substanţe toxice etc.

Categoria	Sursa	Procesul generator de poluare	Agenţii poluanţi
Ape uzate menajere	locuinţe, instituţii publice, băi, spălătorii, spitale, şcoli, hoteluri, unităţi comerciale şi de alimentaţie etc.	folosirea apei ca agent de spălare şi curăţare;	produse petroliere, detergenţi, pesticide, microorganisme, paraziţi, substan minerale;
Ape uzate industriale	Industria minieră	prepararea minereurilor metalifere şi nemetalifere, preparaţiile de cărbune, flotaţi de, extracţia şi prelucrarea minereurilor radioactive;	săruri metale gre particule suspensie (argi praf de cărbun produşi organ folosiţi ca agenţi flotaţie, deşeu radioactive;
	Industria metalurgică	procedeele pirometalurgice, hidrometalurgice, procese de răcire, procese de spălare;	suspensii insolubile, ioni metale grele, fenc cianuri, sulfaţi;

	Industria chimică	În toate procesele tehnologice de fabricare a substanţelor chimice (organice sau anorganice) intervine şi apa ca mediu de dizolvare, reacţie, răcire;	cenuşă, suspensii, aci hidroxizi, săru fenoli, coloran detergenţi etc.

50 Factori care influenţează echilibrul ecologic

		Procesul generator de poluare, …”	Agenţii poluanţi
	Industria petrolului şi petrochimică	extracţia ţiţeiului „încărcarea şi descărcarea lui, transportul şi depozitarea, transportul maritim, naufragiile tancurilor petroliere;	petrol, produse petrolier compuşi fenolici aromatici, hidroge sulfurat, sulfu acizi naftenici;
	Industria termoenergetică	deversarea lichidelor calde folosite la răcirea instalaţiilor sau centralelor electrice;	lichide calc (poluare termică);
	Industria celulozei şi hârtiei	Întregul proces de transformare şi prelucrare;	acizi organi răşini, zaharu coloranţi, compu ai sulfulu suspensii, celuloză
	Industria alimentară		substanţe organice, germe patogeni;
Ape uzate agrozooteh	agricultura	Irigarea terenurilor agricole;	Îngrăşământ , pesticid suspensii

nice	zootehnia	alimentarea animalelor, salubrizarea crescătoriilor de animale;	substanţe organice, agen patogeni;
Ape meteorice	ploaia, zăpada	contactul precipitaţiilor cu diferite substanţe nocive;	ploi acid pesticide, îngrăşăminte, reziduuri animale;

3.1.4. *Influenţa poluanţilor apelor asupra mediului* a) Substanţele organice

Substanţele organice de origine naturală (vegetală) consumă oxigenul din apă atât pentru dezvoltare, cât şi după moarte. Lipsa oxigenului din apă are ca efect oprirea proceselor aerobe printre care şi autoepurarea.

Fenolul este pentru peşti un toxic nervos, el imprimă gust şi miros neplăcut cărnii peştilor.

Detergenţii se plasează la suprafaţa apei sub formă de spumă şi împiedică autoepurarea apei şi folosirea ei pentru irigaţii.

Pesticidele pot constitui cauza unor boli grave (cancer), tulburări neurologice, afecţiuni ale glandelor endocrine.

b) Substanţele anorganice

Sărurile anorganice pot provoca creşterea durităţii, iar apele cu duritate mare produc depuneri şi micşorează capacitatea de transfer a căldurii.

Ecologie şi protecţia mediului 51

Clorurile, peste anumite limite, fac apa improprie pentru alimentare şi pentru irigaţii.

Metalele grele au acţiune toxică asupra organismelor acvatice, inhibând în acelaşi timp şi procesele de autoepurare. Metalele grele produc intoxicaţii grave ale organismului uman:

O intoxicaţia cu plumb – duce la anemie, insomnie, iritabilitate, greaţă, gust metalic (absorbţia plumbului din apă este mai mică decât a celui prezent în aer);

O intoxicaţia cu mercur – are ca manifestări dureri de cap, ameţeli, insomnie, oboseală, tulburări de memorie (absorbţia

mercurului din apă este relativ mică). Mercurul se cumulează în organism mai ales în rinichi şi ficat:

O intoxicaţia cu cadmiu – se manifestă prin afecţiuni ale rinichilor, ficatului, cordului (absorbţia cadmiului din apă este mică); o intoxicaţia cu arsen – are ca efect asupra organismului cefalee, ameţeli, oboseală, dureri abdominale, reacţii cutanate. Arsenul reţinut de organism se concentrează în piele, ficat, rinichi, plămâni şi splină.

Sărurile de azot şi fosfor produc dezvoltarea rapidă a algelor la suprafaţa apei.

c) Suspensiile

Atât suspensiile organice, cât şi cele anorganice se depun, formează bancuri care împiedică navigaţia, consumă oxigenul din apă. Dacă substanţele în suspensie sunt numai de natură organică, ele conduc la formarea de gaze rău mirositoare.

d) Substanţele radioactive

Evacuarea apelor uzate radioactive, în apele de suprafaţă şi subterane, prezintă pericole deosebite datorită acţiunii radiaţiilor asupra organismelor vii. Radiaţiile pot acţiona din exteriorul sau din interiorul organismului. Efectul biologic al radiaţiilor poate fi somatic (asupra sistemului nervos central, gastrointestinal etc.) sau genetic (perturbări ale codului genetic prin mutaţii).

e) Produsele petroliere

Datorită nemişcibilităţii ţiţeiului cu apa, cea mai mare parte a lui se ridică la suprafaţă şi formează o peliculă uleioasă împiedicând difuzia şi accesul aerului atmosferic în mediu acvatic şi blocând aproape total asimilaţia clorofiliană şi respiraţia organismelor. Produsele petroliere dau apei gust şi miros neplăcut, se depun pe diferite instalaţii, obturându-le, uneori chiar blocându-le, colmatează filtrele pentru tratarea apei, sunt toxice pentru flora şi fauna acvatică, fac inutilizabilă apa pentru alimentarea instalaţiilor de răcire, împiedică folosirea apei pentru irigaţii, agrement etc.

f) Apele calde

Apele calde împiedică dezvoltarea normală a peştilor, pentru că

apa caldă stă deasupra, peştele se retrage la fund, zonă în care nu se produce dezvoltarea lui normală. Odată cu mărirea temperaturii, concentraţia de oxigen devine mai mică şi viaţa organismelor este mai dificilă, g) Microorganismele

Microorganismele sunt puternic vătămătoare, produc infectarea apei, făcând-o inutilizabilă, încă din antichitate, apa a fost considerată ca una dintre cele mai importante căi de transmitere a unor boli zise „molipsitoare". Bolile infecţioase transmise prin apă se pot împărţi în:

O boli microbiene (febră tifoidă, dizenterie, holeră); o boli virotice (poliomielită, hepatită epidemică); o boli parazitare.

3.1.5. Modul de dispersie a apelor poluate

Apa este un vector important al agenţilor poluanţi. Răspândirea acestora prin apă se face cu o viteză mai redusă decât prin aer, deoarece circulaţia apei este mai înceată decât circulaţia aerului datorată vânturilor. Apa este foarte importantă pentru echilibrele ecologice şi perturbarea circuitului ei aduce prejudicii imediate în comunităţile ecologice. Caracteristicile apei ca agent poluant sunt:

poate dizolva multe substanţe nocive, mobilizându-le în loc să le lase pe locul de producere;

poate vehicula şi materiale mai dense, care în atmosferă s-ar depune uşor;

prezintă condiţii favorabile pentru concentrări fizice, chimice şi biologice ale agenţilor poluanţi;

fiind cea mai importantă substanţă pentru procesele biochimice, poluarea ei poate influenţa în cel mai înalt grad întreaga textură a lanţurilor alimentare.

În ţara noastră, aproape toate unităţile industriale îşi evacuează apele uzate în emisarul învecinat. Emisarul reprezintă apa de suprafaţă, curgătoare sau stătătoare, care colectează apele reziduale provenite de la întreprinderile industriale sau apele menajere. Curenţii de apă au un mare rol în dispersarea agenţilor poluanţi: în apele stătătoare, curenţii verticali şi orizontali au ca efect o simplă amestecare, în apele curgătoare însă, fluxul de apă antrenează continuu, unidirecţional şi dă o direcţie privilegiată dispersării

agenţilor poluanţi, în masa de apă poluată (efluentul), de-a lungul evoluţiei acesteia, de la punctul de emisie până la dispersia şi diluţia sa completă, se disting trei zone principale:

zona de jet, care apare de la punctul de emisie şi se continuă atâta timp cât sursa de energie preponderentă este aceea proprie efluentului;

re

Ecologie şi protecţia mediului 53

zona de tranziţie, care apare atunci când energia proprie a efluentului ajunge de acelaşi ordin de mărime cu aceea a emisarului;

zona de dispersie, este zona în care efluentul îşi pierde toată energia proprie şi evoluează numai sub acţiunea dinamicii emisarului.

Parametrii externi care influenţează evoluţia şi amestecul apelor poluate cu emisarul sunt de natură hidrodinamică (curentul transversal sau coaxial din emisar şi vântul) şi termică (procesele de transfer termic la interfaţa apă-atmosferă şi stratificarea termică a maselor de apă aflate în repaus).

În apele curgătoare, turbulenţa lor ajută la difuzia agenţilor poluanţi, încetineşte sedimentarea şi accentuează aerarea. Apele freatice nu sunt ferite de poluare: unii poluanţi pot difuza până la adâncimi de zeci şi sute de metri, infiltrându-se prin straturile de roci până la apele subterane. Dacă poluanţii sub formă de suspensii întâlnesc în sol o barieră se opresc, poluanţii sub formă de soluţii însă ajung cu uşurinţă până la apele freatice.

Căile prin care agenţii poluanţi sunt vehiculaţi de ape sunt:

Ingerarea directă a apei contaminate de către om;

Ingerarea apei contaminate de către plante şi animale;

Utilizarea apei contaminate pentru irigaţii;

Acumularea agentului poluant pe plaja bazinelor de apă, utilizate în scopuri sportive sau recreative.

3.2. POLUAREA AERULUI

3.2.1. Aerul. Generalităţi

Aerul este un element indispensabil vieţii, cantitatea consumată de organismul uman fiind foarte mare: într-o singură inspiraţie

pătrund în pulmonul nostru O, 5 l de aer, ceea ce înseamnă 8 l pe minut, respectiv 14 – 15 m^3 în 24 de ore. În lipsa aerului omul nu poate supravieţui mai mult de câteva minute, între organism şi aer există un permanent schimb de gaze la nivelul pulmonului, suprafaţa de contact la nivelul alveolelor pulmonare fiind de aproximativ 70 m^2.

Aerul formează un înveliş gazos care înconjoară Pământul, având o grosime medie de aproximativ 3.000 km, numit atmosferă. Principalele zone în care este subîmpărţită atmosfera sunt:

O troposfera O-11 km altitudine;

O stratosfera 11 – 35 km altitudine;

O mezosferă 35 – 80 km altitudine;

O termosfera 80 – 400 km altitudine;

O exosfera 400 – 3.000 km altitudine.

t

54 Factori care influenţează echilibrul ecologic

Aerul este prezent pretutindeni, atât la suprafaţa scoarţei terestre, cât şi în toate spaţiile aflate în legătură cu atmosfera: în crăpăturile şi porii solului, în peşteri, în apă, în apa mărilor şi oceanelor etc.

Aerul este un amestec de gaze, în compoziţia sa normală intrând: azot, oxigen, bioxid de carbon, ozon, alte gaze, vapori de apă, pulberi, bacterii etc.

Modificările survenite în compoziţia aerului în urma procesului de respiraţie:

bnă & linpoiieiitul	Proporţia în aer:	
	Inspirat	expirat
azot	78 – 79 %	78 – 79 %
oxigen	20 – 21 %	16 – 17%
bioxid de carbon	0,03 – 0,04 %	3 – 4 %

Prin acest schimb de gaze aerul întreţine viaţa asigurând arderile necesare desfăşurării tuturor proceselor fiziologice din

organismul uman. Aerul poate acţiona însă şi în sens patologic asupra omului atunci când este poluat.

3.2.2. *Poluanţii aerului*

Poluanţii aerului sunt substanţe solide, lichide sau gazoase, naturale sau artificiale ce pot fi aeropurtate.

Clasificarea poluanţilor aerului se poate face după:

a) starea de agregare suspensii (aerosoli) – sunt particule solide sau lichide dispersate în atmosferă. Principala lor caracteristică constă în faptul că în funcţie de mărime sau greutate ele au o stabilitate diferită în aer. Cele mai mari şi mai grele se depun repede şi se numesc pulberi sedimentabile, iar cele mai uşoare şi mai mici pot persista timp îndelungat şi se numesc pulberi în suspensie;

gaze – sub formă de poluanţi în stare gazoasă, răspândiţi în atmosferă datorită calităţii de a difuza cu uşurinţă, fiind purtaţi uneori la mari distanţe de locul unde au fost produşi şi eliminaţi în atmosferă;

b) provenienţă primari – acei poluanţi care provin direct din surse de poluare identificate sau identificabile;

secundari – acei poluanţi care sunt produşi în mediu, prin interacţiunea dintre doi sau mai mulţi poluanţi primari sau prin reacţia cu constituenţii normali ai aerului;

Ecologie şi protecţia mediului c) acţiunea lor specifică asupra organismului iritanţi – sunt cei mai răspândiţi în mediu, din această categorie făcând parte pulberile cu un grad scăzut de solubilitate, oxizi de sulf şi azot, substanţe oxidante, amoniac, fluor, clor, vapori de acid fluorhidric şi clorhidric;

asfixianţi – sunt monoxidul de carbon, cianurile, acidul cianhidric, hidrogenul sulfurat;

toxici sistemici – sunt metale grele şi metaloide ca plumbul, zincul, cadmiul, mercurul etc.

cancerigeni: – pot fi, în funcţie de structura chimică:

O organici: – hidrocarburi policiclice aromatice, coloranţi sintetici (anilină), substanţe organice clorurate (pesticide);

O anorganici: – Cr (produce cancer nazal), As (produce cancer hepatic), Cd (produce cancer de prostată), Ni (produce cancer al căilor

respiratorii), substanţe radioactive (produc cancer tiroidian);

fibrozonaţi – sunt suspensii de ciment, pulberi cu bioxid de siliciu şi beriliu, pulberi inerte, cuarţ;

alergizanţi – pot fi de natură:

O minerală (cu conţinut mare de cuarţ);

O organică: vegetală (în cânepă, tutun, cafea, cacao, ricin, soia) sau animală (puf, pene, fulgi).

3.2.3. Surse de poluare a aerului

Sursele de poluare a aerului pot fi clasificate în surse naturale şi surse artificiale.

a) Surse naturale sunt:

solul care, sub influenţa diferenţelor de temperatură, a ploilor şi a curenţilor de aer, suferă fenomene de eroziune şi măcinare cu eliberarea de particule foarte fine;

plantele şi animalele, care pot elimina în aer diverse elemente ca polen, păr, pene, fulgi etc.

gazele şi vaporii naturali, eliminaţi din sol direct în aerul atmosferic şi care se găsesc în anumite zone caracteristice din punct de vedere geologic;

erupţiile vulcanice, care aruncă în aer, în anumite momente, mari cantităţi de gaze, vapori de apă şi particule solide;

praful cosmic, rezultat din distrugerea meteoriţilor în straturile superioare ale atmosferei.

l

56 Factori care influenţează echilibrul ecologic b) Sursele artificiale sunt reprezentate de diversele activităţi ale omului din care rezultă o serie de elemente solide, lichide sau gazoase ce pot ajunge în atmosferă. Ele constituie principalele surse de poluare şi sunt fixe şi mobile.

surse fixe – produc o poluare limitată, de cele mai multe ori în jurul locului de eliminare în atmosferă a poluanţilor.

Aici se încadrează două grupe mari:

O procesele industriale, recunoscute ca fiind cele mai importante surse de poluare a aerului: chimice, siderurgice,

metalurgice, de materiale de construcţie etc.

O procesele de combustie de la încălzirea locuinţelor până la combustibilul utilizat pentru producerea de energie; cantitatea poluanţilor produşi astfel depinde de calitatea combustibilului folosit şi de felul arderii.

surse mobile – produc o poluare diseminată pe o suprafaţă uneori foarte mare; aici se încadrează mijloacele de transport:

O transporturile rutiere;

O transporturile navale şi aeriene;

O transporturile feroviare.

Dintre toate acestea, autovehiculele sunt cele mai importante surse de poluare a aerului. Din eşapamentele lor se evacuează mari cantităţi de oxid de carbon, oxizi de azot, precum şi cantităţi mai reduse de plumb, aldehide, etilena, hidrocarburi aromatice cancerigene, CEA. Motoarele pe benzină produc mai mult CO pe unitate de putere decât cele pe motorină, în schimb concentraţiile de particule evacuate din motoarele Diesel sunt de zece ori mai mari decât de la motoarele pe benzină. Acumularea' poluării emise de autovehicule în spaţiul aerian al străzilor urbane depinde nu numai de numărul lor şi de modul de funcţionare, ci şi de structura oraşului şi factorii meteorologici, care pot favoriza fie menţinerea şi concentrarea poluanţilor, fie îndepărtarea şi diluarea lor în spaţii cât mai mari.

Categoria	Sursa	Procesul generator de poluare	Agenţii poluanţi
Surse naturale	sol	erodare eoliană climatică; descompunere de reziduuri de origine animală sau vegetală (cadavre, dejecţii);	particule minerale, particu organice, oxizi de silic gaze (CO_2, r-S, NH_3 etc
	plante	producerea şi eliberarea de particule;	granule de pole spori de mucegai;
	vulcani	erupţii, emanaţii;	particule, ga

			vapori;

Ecologie şi protecţia mediului

fGategoria	Sursa	Procesul generator de poluare
Surse artificiale industriale	uzine termoenergetice	transport, depozitare, preparare şi ardere de combustibili, îndeosebi cei cu impurităţi;
	Întreprinderi siderurgice	combustibili, transport, depozitare, topire şi rafinare de minereu şi metale, combinarea în aliaje cu alte metale;
	Întreprinderi de metale neferoase	preparare, topire şi rafinare de minereuri şi metale neferoase, combinare în aliaje, topire şi turnare;
	fabrici de ciment	transport, prepararea materiilor prime, arderea şi măcinarea clincherului, încărcarea şi transportul cimentului;
	fabrici de materiale de construcţie	transport, măcinare, prelucrare, ardere;

	uzine chimice de produse anorganice	producere de acizi (clorhidric, fosforic, azotic, sulfuric), CI, alcalii (NaOH, KOH, NHA), îngrăşăminte minerale, fibre de vâscoză;
	uzine chimice de produse organice	rafinarea petrolului şi obţinerea de produse din petrol, depozitări, transport, coloranţi, medicamente, mase plastice, pesticide, detergenţi, cauciuc.
	uzine de hârtie şi celuloză	transport, măcinare, produse de pastă, înălbire.

57

Agenţii poluanţi pulberi de cărbune, cenuşă, fum, impurităţi solide, compuşi de As, gaze (CO_2, CO, SO_2, S03.

NOX, H_2S etc.);

pulberi de minereu şi fier, oxizi de fier, SI02, Mn, gaze, fenoli, hidrocarburi policiclice;

pulberi, vapori şi oxizi metalici de Pb, Zn, Cu, Be, As, Zb, Cd, Hg, gaze pulberi de materii prime, ciment cu conţinut de Si02;

pulberi netoxice, fibrogene „azbest cancerigene, etc.

eliberarea de gaze (SO_2, S03, H_2S, HF, C12, CS2), vapori (HC1, HN03, NH_3), particule;

hidrocarburi, solvenţi, eteri, alcooli, fenoli, mercaptani, negru de fum etc.

pulberi, dioxid de sulf, clor, mercaptani

58 Factori care influenţează echilibrul ecologic

Categoria	3 aw-" ¥ «T" r". *; – Sursa". …":??; taie… *Ţ*P*r & *ftf* &!	Procesulgenerator de poluare	Agenţii poluanţi
	Industria alimentară şi produse animaliere	transport, depozitare, prelucrare de materii prime intermediare şi finite;	pulberi, substan odorante;
Arderi reziduale	crematorii de bloc, cartier, oraş;	transport, depozitare, uscare, ardere;	particule, substanţe odorante, fu cenuşă;
Transporturi	autovehicule;	tanc, carter, carburator, eşapament;	CO, CO_2, NOX, N Pb, fum, hidrocarbu cancerigene, particu aldehide;
	locomotive;	ardere incompletă combustibili;	fum, CO, CO_2, S H_2S. hidrocarburi;
	nave;	ardere incompletă combustibili;	fum, CO, CO_2, S H_2S, hidrocarburi;
	avioane;	combustii de diferiţi combustibili superiori;	vapori, hidrocarburi, oxizi azot, aldehide;
Casnice	sisteme de încălzire;	combustii de diferiţi combustibili;	cenuşă, fum, C CO_2, SO_2;
Tutun	ţigări, pipă.	fumat.	CO, fu hidrocarburi cancerigene, nicoti

			oxizi de azot, Pb.

3.2.4. Influenta poluanţilor aerului asupra mediului

Efectele agenţilor poluanţi depind de mai mulţi factori:

natura elementelor poluante; unii poluanţi sunt mult mai activi, mai agresivi sau mai nocivi decât alţii;

concentraţia în care se găsesc poluanţii prezenţi în aer; cu cât nivelul concentraţiei este mai mare, cu atât acţiunea poluării aerului este mai puternică;

numărul poluanţilor prezenţi concomitent în aer; în general, cu cât numărul acestor poluanţi este mai mare, cu atât influenţa lor este mai nocivă;

timpul cât acţionează; cu cât este mai îndelungat, cu atât efectele poluării sunt mai puternice.

Influenţa asupra radiaţiilor solare este una dintre cele mai importante acţiuni, în zonele poluate cu fum şi pulberi se produce o reducere importantă a cantităţii de radiaţii solare datorită reţinerii lor de către elementele poluante, în aceste zone vizibilitatea atmosferică este redusă, iar luminozitatea scăzută. Studiile efectuate în diferite ţări arată o reducere a luminozităţii între 10 şi 50%. Din totalul radiaţiilor solare cele mai reduse sunt radiaţiile cu lungimea de unda

Ecologie şi protecţia mediului 59

cea mai mică, adică radiaţiile ultraviolete care sunt şi cele mai active; lipsa lor produce rahitismul şi favorizează răspândirea infecţiilor.

Influenţa asupra factorilor climatici a fost observată în zonele poluate. Prin reţinerea radiaţiilor solare scade şi cantitatea de radiaţii calorice, ceea ce duce la o încălzire mai redusă a atmosferei şi a solului, adică temperatura aerului încălzit direct de soare şi indirect de sol scade. Totodată, diverşii poluanţi atmosferici constituie nuclee de condensare pentru vaporii de apă din aer, crescând nebulozitatea atmosferică, dând naştere la ceaţă şi la creşterea frecvenţei ploilor în zonele poluate. Cercetări efectuate în diverse localităţi au arătat o

creştere a zilelor înnorate cu până la 15 – 20%.

Influenţa asupra plantelor şi animalelor este uneori foarte puternică şi constituie un semnal de alarmă faţă de acţiunea nocivă a poluanţilor atmosferici.

Plantele sunt foarte sensibile, în special coniferele, arborii fructiferi, viţa de vie şi florile (mai ales trandafirii); lichenii, datorită sensibilităţii lor deosebite, dau primele semne de degradare. Lezarea plantelor este dependentă de natura poluanţilor şi de concentraţia lor, dar ele suferă fenomene de distrugere uneori până la dispariţie. Primele simptome ale intoxicării cu diferite noxe sunt: lezarea bobocilor, vârful şi marginea frunzelor. Studiile efectuate în jurul întreprinderilor chimice arată distrugerea plantelor până la 10 – 15 km distanţă.

Animalele din zonele poluate resimt efectele poluării atmosferice: cele mai afectate sunt animalele domestice, cele mai sensibile sunt insectele (în special albinele şi viermii de mătase). Erbivorele sunt animalele cele mai grav lezate datorită inhalării de poluanţi din aer, dar mai ales ingestiei poluanţilor odată cu hrana pe care o consumă. Poluanţii cei mai agresivi pentru animale sunt: fluorul, plumbul, arsenul, cadmiul şi oxizii de azot şi sulf.

Influenţa asupra construcţiilor şi obiectelor a fost pusă în evidenţă în multe dintre localităţile poluate. Clădirile suferă în mod deosebit influenţa poluanţilor sub forma fenomenelor chimice de coroziune care duc la o degradare mult mai rapidă decât cea produsă de factorii meteorologici. Obiectele metalice se oxidează, se corodează şi se distrug în timp foarte scurt. Acest fenomen apare mai evident la acoperişuri, automobile şi la alte obiecte care vin permanent în contact cu poluanţii atmosferici. Vopselele, lacurile, picturile (mai ales cele exterioare), tapetele sunt atacate şi degradate vizibil.

Influenţa asupra condiţiilor de viaţă reprezintă un alt efect al poluării atmosferice care creează disconfort şi împiedică desfăşurarea unei activităţi normale, în zonele supuse poluării se constată imposibilitatea deschiderii ferestrelor şi aerisirii încăperilor, uscării rufelor în curte sau pe balcon, servirii mesei în afara locuinţei,

plimbărilor în aer liber, jocului copiilor etc.

60 Factori care influenţează echilibrul ecologic

3.2.5. *Modul de dispersie al poluanţilor aerului*

Din punct de vedere ecologic, pericolul de poluare legat de atmosferă are două aspecte: unul direct, legat de compoziţia atmosferică dacă ea ar suferi alterări pe termen scurt, şi altul legat de rolul de vehicul pe care îl poate juca atmosfera în transportul rapid al multor factori nocivi (este un vector al agenţilor poluanţi). Modul de dispersie al agenţilor poluanţi pe calea aerului depinde de factorii meteorologici şi de modul de evacuare prin coşurile întreprinderilor.

Factorii meteorologici care influenţează dispersia sunt:

Vântul este cel mai important factor care contribuie la dispersarea poluanţilor în atmosferă. El se manifestă printr-o mişcare orizontală a atmosferei care antrenează poluanţii în masele de aer purtate de vânt. Difuziunea poluanţilor în atmosferă este direct proporţională cu viteza vântului. Vântul uniform şi de viteză mică menţine concentraţii ridicate de poluanţi în stratul de aer în care au ajuns. Cu cât vântul are o viteză mai mare, cu atât volumul de aer în care se dispersează agentul poluant este mai mare şi concentraţiile rezultate vor fi mai mici. Vântul este deci un factor pozitiv în lupta contra acumulării de agenţi poluanţi, dar tot el este vinovat şi pentru dispersarea nedorită a agenţilor poluanţi de pe sol;

Calmul atmosferic este cea mai favorabilă condiţie meteorologică pentru poluarea aerului, pentru că pe măsura producerii de poluanţi de către diversele surse, aceştia se acumulează în vecinătatea locului de eliminare şi concentraţia lor creşte continuu.

Turbulenţa aerului este un fenomen complex ce rezultă din diferenţele de temperatură, mişcare şi frecare dintre straturile în mişcare, a unor porţiuni mici ale maselor de aer, care determină o continuă stare de agitaţie internă. Turbulenţa favorizează dispersarea transversală faţă de direcţia vântului a agenţilor poluanţi, ea se află în legătură directă cu regimul vânturilor. O turbulenţă puternică se manifestă prin fluctuaţii puternice ale vântului la sol (atât în privinţa direcţiei, cât şi a vitezei) care amestecă bine aerul, în cazul unei

turbulenţe medii, caracterizată prin stabilitate verticală neutră, fluctuaţiile vântului sunt mai reduse, iar la turbulenţa slabă, cu stabilitate verticală, vântul este slab şi constant în direcţie şi intensitate.

Turbulenţa este un factor care favorizează difuzia şi viteza de formare a amestecurilor de poluanţi-aer. Din punct de vedere al modului cum se produce, turbulenţa atmosferică poate fi:

O mecanică, are ca măsură principală frecarea maselor de aer de suprafaţa terestră, ea fiind în funcţie de rugozitatea solului; este accentuată de creşterea rugozităţii solului şi de viteza vântului;

O termică sau convectivă, este generată de diferenţa de temperatură care poate exista între suprafeţe şi curentul de aer aflat deasupra, fiind datorată repartizării neuniforme a temperaturii. Ambele feluri de turbulenţe sunt prezente concomitent în atmosferă, în proporţii diferite, în funcţie de condiţiile meteorologice:

O turbulenţa mecanică cu fluctuaţii tipice ale vântului de ordinul secundelor predomină în nopţile cu vânt, nici calde, nici reci. O turbulenţa termică cu perioade tipice de fluctuaţie ale vântului de ordinul minutelor predomină în zilele cu soare şi vânt slab.

Umiditatea aerului este unul din cele mai schimbătoare elemente meteorologice. Ea se opune difuziei poluanţilor şi respectiv micşorării concentraţiei lor, împiedicând particulele să se deplaseze. Umiditatea crescută duce la formarea de ceaţă, care produce concentrarea impurităţilor, în zonele poluate ceaţa se formează frecvent pentru că vaporii de apă, condensează uşor pe particulele suspendate în atmosferă. Ocupând straturile inferioare ale atmosferei, ceaţa provoacă creşterea concentraţiei poluanţilor, devenind un factor activ în formarea reacţiilor chimice din atmosferă, în general, proporţia crescută de vapori de apă în atmosferă constituie un factor agravant al poluării. Abia la apariţia precipitaţiilor este favorizată dizolvarea şi spălarea de impurităţi din atmosferă şi aducerea acestora pe sol. Cercetările făcute arată că ploaia realizează spălarea atmosferei în principal de gaze, iar zăpada de impurităţi solide.

Temperatura este influenţată de anotimp, altitudine, forma reliefului, latitudine geografică. Instabilitatea temperaturii favorizează dispersia poluanţilor.

Coşurile industriale constituie una dintre sursele cele mai active de poluare a marilor zone industriale şi a zonelor limitrofe acestora, precum şi un mijloc de dispersie a poluanţilor aerului. Pentru proiectarea şi amplasarea lor s-au stabilit câteva reguli:

O coşul trebuie să fie de două ori şi jumătate mai înalt decât clădirile din jur sau decât formele de relief din apropiere, astfel să se evite turbulenţa apreciabilă la coş; o vitezele de ieşire a gazelor la coş să fie mai mari de 20 m/s, astfel ca jetul de gaz să scape de zona proprie de turbulenţă a coşului; o gazelă care ies din coşuri cu diametre sub 2 m şi înălţimi mai mici de

60 m vor izbi pământul şi atunci concentraţiile la sol pot să devină excesive; o concentraţia maximă la sol a gazelor emise în coşuri, supuse difuziei atmosferice, apare la o distanţă egală cu aproximativ 5 – 10 înălţimi ale coşului;

62 Factori care influenţează echilibrul ecologic o când gazele emise pe coş sunt supuse numai difuziei atmosferice şi turbulenţa cauzată de clădirile înconjurătoare nu este importantă, se pot atinge concentraţii la sol de ordinul 0,001…! % din concentraţia gazului la ieşirea din coş, dacă coşul este bine proiectat;

O concentraţiile la sol pot fi reduse prin ridicarea înălţimii coşului.

3.3. POLUAREA SOLULUI

3.3.1. Solul. Generalităţi

Solul este reprezentat prin partea superficială a scoarţei terestre şi s-a format din fondul mineral al acesteia, ca urmare a unui complex de procese mecanice, fizice, chimice şi biologice desfăşurate pe lungi perioade de timp. Grosimea medie a solului este apreciată la circa 1, 5 m reprezentând 0,0037% din grosimea medie a scoarţei terestre, care este de 40 km.

Solul este un factor ecologic important pentru că:

se află în strânsă corelaţie cu clima unei regiuni prin

configuraţia, natura şi structura lui;

de calitatea lui depinde formarea şi protecţia surselor de apă subterane şi de suprafaţă;

determină creşterea şi dezvoltarea vegetaţiei, influenţând astfel în mod indirect alimentaţia omului;

are un rol hotărâtor în amplasarea localităţilor, asigurarea condiţiilor optime de construcţie a locuinţelor, de dezvoltare socială şi economică a aşezărilor umane.

3.3.2. *Poluanţii solului*

Poluarea solului este cauzată de:

pulberi şi gaze nocive din atmosferă, dizolvate de ploaie şi întoarse în sol;

apele de infiltraţie care impregnează solul cu poluanţi şi îi antrenează în adâncime;

râurile poluate care infestează suprafeţele irigate şi inundate;

deşeurile industriale sau menajere depozitate necorespunzător;

pesticidele şi îngrăşămintele chimice folosite în agricultură.

Principalii poluanţi ai solului sunt:

a) reziduuri solide:

steril de mină sau de carieră;

minereuri neprelucrabile;

reziduuri de la prelucrarea minereurilor sau a cărbunilor, aflate în iazuri de decantare;

zguri metalurgice rezultate de la procesele pirometalurgice;

nămoluri şi şlamuri rezultate de la procesele hidrometalurgice;

cenuşi şi zguri de la termocentrale cu combustibil solid (cărbune);

pulberi şi prafuri rezultate din industria minieră;

plumb depus, provenit din gazele de eşapament ale autovehiculelor;

pulberi sedimentabile rezultate din industria metalurgică (oxizi ai metalelor grele Zn, Cd, Cu, Pb, etc.);

deşeuri şi reziduuri menajere;

pesticide;

Îngrăşăminte chimice;

gunoaie orăşeneşti (automobile abandonate, aparate electronice, ambalaje, ziare, cărţi, haine, încălţăminte, resturi alimentare, clădiri demolate, mobile, cadavre de animale etc.);

b) reziduuri lichide:

apele de mină şi de cariere;

ape din zăcăminte petroliere;

ape reziduale din instalaţii de preparare a minereurilor şi cărbunilor;

ape reziduale de la rafinării şi produse petroliere răspândite pe sol;

ape reziduale din procese pirometalurgice şi hidrometalurgice;

precipitaţii naturale care au dizolvat HISC, HF;

c) reziduuri gazoase:

gaze rezultate din activitatea industriei miniere: COI, SOI, Hia, aerosoli etc.

gaze naturale (metan, etan, propan, butan etc.) scurse din conducte îngropate;

fenoli, cianuri, produse petroliere gazoase etc.

d) antrenări de pulberi cu reziduuri gazoase:

compuşi sub formă de oxizi, sulfaţi, silicaţi ai următoarelor metale: Pb.

Cu, Zn, Hg, Cd.

3.3.3. Surse de poluare a solului

Principalele surse de poluare a solului sunt reziduurile. Dată fiind marea lor heterogenitate în funcţie de gradul de dezvoltare economică şi socială a colectivităţilor, de obiceiurile şi tradiţiile populaţiei etc., o clasificare a reziduurilor este dificil de făcut. Ţinând seama de provenienţa lor pot fi clasificate în:

t

cenușă, sticlă, țesături, ambalaje, cutii de conserve, materiale plastice etc. În zonele dezvoltate cantitatea de reziduuri menajere este de aproximativ 2 kg pe cap de locuitor pe zi;

reziduuri industriale – provin din diverse procese tehnologice şi pot fi formate din materii brute, finite sau intermediare şi au o compoziţie foarte variată în funcţie de ramura industrială şi de tehnologia utilizată;

reziduuri agrozootehnice – provin de la creşterea şi îngrijirea animalelor, din agricultură şi sunt formate din substanţe organice putrescibile, substanţe chimice utilizate în hrana sau îngrijirea animalelor (biostimulatori, insecticide, erbicide, fungicide etc.), microorganisme;

reziduuri radioactive – sunt formate din diverşi izotopi radioactivi utilizaţi în activitatea industrială, agricolă, zootehnică, medicală, cercetare ştiinţifică etc.

3.3.4. Influenţa poluanţilor solului asupra mediului

Reziduurile solide ocupă suprafeţe mari de teren pentru instalarea haldelor având ca efect acumularea unei mase sordide, urâţirea peisajului, poluarea aerului şi a apelor subterane, împiedicarea folosirii solului. Haldele de cenuşi şi zguri din industria metalelor neferoase conţin urme de metale grele toxice (Cu, Zn, Cd, Pb).

SO_2 şi As. Pulberile şi praful acoperă cu depozite eoliene regiunea învecinată exploatărilor şi înăbuşe vegetaţia.

Reziduurile lichide impurifică solul prin infiltrarea apelor poluate care se epurează parţial depunând elemente nocive în sol. Apele reziduale infiltrate, produc modificări importante la suprafaţă şi în apropierea imediată a suprafeţei (conţinutul chimic, pH-ul, fertilitatea solului) schimbând astfel în mod nefavorabil mediul de dezvoltare al florei şi faunei. Petrolul şi apele de la rafinării afectează suprafaţa solului pe care se răspândesc şi pânza de ape freatice în care se infiltrează. Reziduurile petroliere au persistenţă îndelungată şi degradează solul pentru perioade lungi.

lazurile de decantare ocupă suprafeţe mari, reziduurile

minerale şi substanţele toxice depuse în ele pe sol sunt greu şi foarte puţin degradabile de microorganisme, iar solul prin dizolvare se degradează imediat şi ireversibil.

3.3.5. *Modul de dispersie a poluanţilor solului*

Solul poate fi poluat: direct:

prin deversări de deşeuri pe terenuri;

Ecologie şi protecţia mediului

din îngrăşămintele şi pesticidele aruncate pe terenurile agricole;

Indirect:

prin depunerea agenţilor poluanţi evacuaţi iniţial în atmosferă;

apa ploilor contaminate cu agenţi poluanţi spălaţi din atmosfera contaminată;

transportul agenţilor poluanţi de vânt de pe un loc pe altul;

Infiltrarea prin sol a apelor contaminate.

Solurile cele mai contaminate se află în preajma surselor de poluare. Pe măsură ce înălţimea coşurilor de evacuare a gazelor poluante creşte, contaminarea terenurilor din imediata apropiere a sursei de poluare scade ca nivel de contaminare, dar regiunea contaminată se va extinde în suprafaţă

Nivelul contaminării solului depinde şi de regimul ploilor. Acestea spală atmosfera de agenţii poluanţi şi îi depun pe sol, dar în acelaşi timp spală şi solul, ajutând la vehicularea agenţilor poluanţi spre emisari; ploile favorizează şi contaminarea în adâncime a solului.

Umiditatea solului influenţează persistenţa agenţilor poluanţi în sol pentru că îi înlocuieşte în spaţiile dintre granulele din sol şi îi aduce la suprafaţă, unde se evaporă mai repede.

Poluarea solului depinde şi de vegetaţia care îl acoperă şi de natura însăşi a solului. Acest lucru este foarte important pentru urmărirea persistenţei pesticidelor şi îngrăşămintelor artificiale pe terenurile agricole, ele trebuie să rămână cât mai bine fixate în sol. În realitate, o parte din ele este luată de vânt, alta este spălată de ploi, iar restul se descompune în timp, datorită oxidării în aer sau acţiunii enzimelor secretate de bacteriile din sol. Pentru a micşora riscul

poluării mediului cu pesticide şi îngrăşăminte acestea trebuie administrate în cantităţi rezonabile şi în perioadele de dezvoltare a plantelor, când acestea sunt capabile să le asimileze cu maximum de profit.

Solul poate fi contaminat şi în mod natural, prin prezenţa excesivă a unor microelemente (ex. seleniu), care dau intoxicaţii în regnul animal sau prin prezenţa unor plante direct otrăvitoare care, introduse în lanţul alimentar, au efecte vătămătoare la animale.

O particularitate deosebită a solului o constituie autopurificarea lui. Acest lucru se realizează datorită prezenţei în sol a unui mare număr de microorganisme care contribuie la degradarea reziduurilor şi la distrugerea germenilor patogeni. Alţi factori care contribuie la autopurificare sunt: temperatura scăzută, umiditatea redusă din straturile superficiale ale solului, lipsa suportului de hrană, prezenţa germenilor proprii solului (care formează flora denumită telurică) etc.

66 Factori care influenţează echilibrul ecologic

3.4. MODALITĂŢI DE DISPERSIE A FACTORILOR POLUANŢI INTRE COMPONENTELE MEDIULUI

Poluarea mediului, care-şi întinde ameninţarea asupra întregii planete, a ajuns la un punct în care atacă omul şi mediul său de existenţă. Toţi agenţii poluanţi noi se răspândesc cu iuţeală în aer, în apă sau pe sol, generând, dezvoltând şi propagând unul dintre cele mai grave pericole pe care le-a întâmpinat civilizaţia modernă. Ca o ironie amară, nu stihiile naturii ori populaţiile vegetale sau animale sunt acelea care îl ameninţă pe om şi condiţiile sale de existenţă, ci însuşi omul, prin activitatea sa generală, insuficient controlată şi neadaptată în întregime la realităţile naturale înconjurătoare, ameninţă echilibrul ecologic.

Dacă agenţii poluanţi ar rămâne pe locul în care au fost produşi, problema poluării ar fi mai simplu de rezolvat, în realitate, ei se răspândesc în mediul ambiant, propagând poluarea, uneori până la nivel terestru global. De aceea, pentru rezolvarea problemei poluării mediului ambiant este foarte important să se cunoască pe lângă sursele de poluare şi natura agenţilor poluanţi, căile lor de răspândire

în mediul ambiant. Dacă mediul ambiant ar fi lăsat la jocul liber al agenţilor poluanţi, aceştia s-ar răspândi uniform în atmosferă, hidrosferă şi sol, fără să existe o posibilitate naturală de depoluare. Dacă totuşi se produc în realitate, în mod natural, unele fenomene de depoluare sunt datorate unor fenomene independente de procesul de răspândire, cum ar fi: reacţiile chimice, degradarea bacteriană, dezintegrările radioactive etc.

Există mai multe căi de dispersare, de răspândire a agenţilor poluanţi şi mai mulţi vectori sau purtători ai acestor agenţi. Vectorul cel mai important al răspândirii poluării în mediul ambiant este însuşi omul, care face primele manevre de dislocare a acestor agenţi poluanţi, fie menajeri, fie industriali, din locul lor de producere şi care împrăştie direct în mediul ambiant pesticidele, gazele de eşapament şi alte substanţe chimice toxice. Din acest punct de vedese, omul cumulează calitatea dublă de generator de agenţi poluanţi şi de vector al lor.

Capacitatea unui agent poluant de a-şi păstra caracterul toxic în decursul deplasării sale între factorii de mediu denotă o mare rezistenţă în mediu. Cunoaşterea acestei rezistenţe este foarte folositoare nu numai în urmărirea căilor de poluare şi a efectelor sale vătămătoare, ci şi în imaginarea şi realizarea mijloacelor de combatere a poluării.

Prin spălarea atmosferei de către precipitaţii şi prin sedimentarea unor particule toxice se modifică compoziţia apei şi a solului. Rezultatul intoxicării sunt tulburări de dezvoltare, producţie redusa a plantelor sau a fructelor pe care le produc, cu toate implicaţiile economice ce decurg de aici. În oraşele puternic industrializate, apele meteorice posedă deseori un conţinut de poluanţi similar celui din apele uzate. Ploile acide dizolvă calciul şi magneziul din sol, ducând la

debazificare şi prin aceasta la diminuarea fertilităţii acestuia, având consecinţe grave asupra vegetaţiei.

Poluarea atmosferei prezintă repercusiuni şi asupra productivităţii solului. Prin poluarea atmosferei se modifică echilibrul

radiaţiilor infraroşii ale solului, apărând aşa-numitul efect de seră. Smogul contribuie şi el la degradarea solului prin antrenarea lui odată cu precipitaţiile sau prin pătrunderea aerului poluat în porii solului. Ca urmare a poluării atmosferice şi indirect a degradării solului are loc o diminuare a producţiei primare a ecosistemelor.

Poluarea apelor devine din ce în ce mai dăunătoare şi pentru agricultură, care în scopul creşterii producţiei vegetale apelează tot mai mult la irigaţii. Unele substanţe poluante tulbură procesul de fotosinteză realizat de plante, iar altele se încorporează în organismul lor, de unde sunt preluate de animale şi de om.

Pădurile constituie veritabile bariere biologice împotriva poluării atmosferei. O mare parte din poluanţi sunt reţinuţi pe suprafaţa frunzelor şi a altor organe ale arborilor, arbuştilor şi vegetaţiei din pădure, poluanţii fiind împrăştiaţi la mari distanţe ca urmare a formării de către pădure a curenţilor de aer. Pădurea asimilează bioxid de carbon, bioxid de sulf, plumb, alţi poluanţi chimici şi pulberi, filtrând totodată aerul de particule. Poluarea asupra ecosistemelor forestiere se produce atât direct, prin contactul agenţilor poluanţi cu biomasa, cât şi indirect, prin pătrunderea poluanţilor în sol, fiind apoi metabolizaţi de plante, cu consecinţe grave.

În prima perioadă a tratării problemei poluării s-a acţionat pe principiul dispersării şi diluării agenţilor poluanţi. Aceasta în ideea de a permite un timp minim de existenţă a lor în concentraţii superioare celor admisibile, în preajma omului. Totul se baza pe volumele mari de apă şi aer şi pe marile suprafeţe de teren existente. Fumul şi produsele de ardere îşi găseau singure drumul, prin coşuri, spre atmosferă, iar deşeurile erau eliminate prin canalizare în emisari şi de aici difuzau în întreaga hidrosferă. Cu timpul s-a ajuns la concluzia că aerul şi apa reprezintă totuşi volume limitate de dispersie şi insuficiente pentru diluţia agenţilor poluanţi datorită creşterii accelerate a volumului de deşeuri eliminate în mediul ambiant şi datorită creşterii toxicităţii agenţilor poluanţi noi, care obligă la un grad de diluţie mai mare.

Astăzi, eforturile se îndreaptă spre controlul emisiilor de agenţi

poluanţi, spre captarea acestor agenţi şi spre condiţionarea lor într-o formă stabilă nedispersabilă. În acest scop se urmăreşte: reducerea emisiilor de agenţi poluanţi, canalizarea şi captarea agenţilor poluanţi şi tratarea deşeurilor şi eliminarea lor.

68 Factori care influenţează echilibrul ecologic

CÂT/NOştli Mtpli it… * * * –".

1. Caracterizaţi factorii care influenţează echilibrul ecologic.

2. Care sunt sursele comune de poluare a factorilor de mediu?

I 3. Care sunt poluanţii comuni ai factorilor de mediu?

I

4. Care sunt efectele produselor petroliere ca agenţi de poluare ai mediului?

5. Ce ştiţi despre apele meteorice ca surse de poluare?

4.

gic

EFECTELE FACTORILOR POLUANŢI

ASUPRA ECHILIBRULUI ECOLOGIC

I – i

4.1. EFECTE MAJORE ALE POLUĂRII MEDIULUI

Aerul atmosferic este unul din factorii de mediu greu de controlat, deoarece poluanţii, odată ajunşi în atmosferă, se disipează rapid şi nu mai pot fi practic captaţi pentru a fi trataţi, în atmosfera impurificată se găsesc frecvent numeroase substanţe chimice care reacţionează cu oxigenul din aer sau trec în faze de agresivitate mai mare decât cea avută la evacuarea din diferite surse. Gazele emise în atmosferă în urma activităţilor umane formează un adevărat ecran între soare şi Pământ. Aceste gaze produc o serie de fenomene specifice aerului atmosferic, dintre care de o importanţă deosebită sunt: efectul de seră şi potenţialul de încălzire globală, stratul de ozon şi ploile acide.

4.1.1. Efectul de seră şi încălzirea globală a pământului a) Formarea efectului de seră

Temperatura Pământului este determinată de echilibrul dintre radiaţiile provenite de la Soare şi cele de pe Pământ.

Învelişul gazos al Pământului conţine o serie de gaze, provenite în principal din activităţile umane, care, asemănător sticlei din interiorul serelor, permit trecerea majorităţii radiaţiilor solare.

Razele solare străbat atmosfera şi pot fi: o parte mai mică absorbite direct de atmosferă, o altă parte este difuzată în toate direcţiile, a treia parte ajunge pe sol.

70 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Pământul le radiază sub formă de radiaţii infraroşii sau termice, care ajungând la învelişul gazos din atmosferă sunt în mică parte absorbite, iar cea mai mare parte ajunge din nou pe Pământ, încălzindu-l.

Gazele care se găsesc în mod natural în atmosferă şi au capacitatea de a capta o parte din radiaţiile infraroşii se numesc „gaze de seră". Aceste gaze sunt în principal dioxidul de carbon (CO_2); metanul (CH/i); oxizii de azot (N_2O şi NC); ozonul (Os); freonii (clorofluorocarbonii, CIFC); halonii (bromofluorocarbonii (CFBR).

Efectul de seră este fenomenul natural care constă în împiedicarea pierderii căldurii Pământului.

Efectul de seră duce la încălzirea suprafeţei Pământului şi a părţii inferioare a atmosferei. Fără acest fenomen, pe Pământ, temperatura medie a atmosferei ar fi prea scăzută (-15°C) în loc de (+ 15°C) cât este în prezent. Deci efectul de seră are un efect benefic asupra vieţii. Efectul de seră are însă şi efecte negative, care sunt şi ele foarte importante.

b) Gaze de seră

Principalul gaz de seră, dioxidul de carbon este un gaz periculos, care rezultă la arderea combustibililor fosili, ardere fundamentală pentru industrie, iluminat, transporturi.

În urma acestei arderi milioane de tone de dioxid de carbon şi vapori de apă se difuzează în atmosferă.

Dioxidul de carbon se află în componenţa aerului obişnuit în concentraţie de 0,03—0,04%. Prin Fig. *4.1*. *Efectul de seră* dublarea concentraţiei sale din aer, el devine un element perturbator climatic. Creşterea concentraţiei sale în atmosferă favorizează reţinerea căldurii

aproape de sol şi împiedică dispersia acesteia pe verticală, contribuind la încălzirea generală a atmosferei.

Creşterea cantităţii de dioxid de carbon din atmosferă se produce cu oscilaţii anuale în care maximele coincid cu sfârşitul iernii, deci al perioadei când nu se produce fotosinteza, iar minimele la sfârşitul perioadei de vegetaţie, când din atmosferă a fost absorbită o cantitate maximă de CO_2. Aceste oscilaţii indică rolul vegetaţiei în modificarea concentraţiei de dioxid de carbon din atmosferă.

Ecologie şi protecţia mediului 71

În ultimele decenii însă s-au făcut defrişări ale unor suprafeţe imense de păduri, care în procesele de tăiere şi de ardere au dus la acumularea unor cantităţi în exces de dioxid de carbon.

Dioxidul de carbon are cea mai importantă contribuţie la încălzirea globală a Pământului, cu toate că el este cel mai puţin nociv, deoarece zilnic se produc cantităţi mari.

Principalii oxizi de azot sunt monoxidul şi dioxidul de azot (NO şi N02). Ei rezultă în procesul natural de descompunere a vegetaţiei, dar sunt eliminaţi şi din îngrăşămintele pe bază de azot şi la arderea cărbunilor şi a carburanţilor în motoarele cu ardere internă a autovehiculelor.

Metanul este un produs al descompunerii materialelor organice. Majoritatea gazelor poluante rămân în atmosferă perioade foarte lungi de timp, ceea ce le sporeşte acţiunea dăunătoare, deoarece pot fi purtate de vânturi la distanţe foarte mari de sursn de poluare.

Gazele de seră au capacitate diferită de a absorbi căldura şi deci contribuie în proporţii diferite la încălzirea globală a Pământului.

c) Influenţa asupra mediului

Oamenii de ştiinţă au calculat că încălzirea planetei ameninţă să progreseze în ritm de O, 3°C pe deceniu.

În acest ritm, în anul 2025 temperatura globală medie va creşte cu cca. 1°C, iar la sfârşitul secolului următor cu aproximativ 3°C.

Creşterea temperaturii pe Pământ are o serie de efecte dăunătoare. Un prim efect dăunător constă în topirea mai rapidă a gheţarilor, care determină creşterea nivelului apei mărilor şi

Fig. *4.2*. *Contribuţia gazelor de seră* oceanelor *la încălzirea globală a Pământului* Sg consideră că nivelul apd va creşte până în anul 2100 cu circa 20 cm.

Creşterea nivelului apelor poate produce modificări importante în frecvenţa, intensitatea şi poziţia cicloanelor.

Creşterea nivelului apelor va duce şi la inundarea unor suprafeţe mari de teren, inclusiv a deltelor unor mari fluvii. De asemenea, suprafeţele care astăzi sunt puternic inundate în viitor vor fi permanent inundate. Ca urmare, există posibilitatea ca unele construcţii sau chiar oraşe să trebuiască să fie părăsite definitiv.

72 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Creşterea temperaturii Pământului va determina ca unele zone calde să devină umede, iar zonele uscate vor deveni şi mai uscate.

Se consideră că schimbările de temperatură vor fi mai accentuate la latitudini mai mari şi în emisfera nordică.

d) Măsuri de ameliorare a mediului

Efectul de seră a luat o amploare deosebită şi constituie o preocupare majoră la nivelul întregii planete.

Cercetătorii consideră că este aproape imposibil să se ia măsuri eficiente pentru a opri încălzirea globală a Pământului.

O serie de măsuri ce urmează a fi luate pot doar să încetinească acest fenomen.

Soluţiile propuse se referă la stabilizarea concentraţiilor substanţelor nocive la nivelul actual (al dioxidului de carbon ar trebui redus cu circa 60%, iar al metanului cu 15 – 20%).

Pentru oprirea creşterii cantităţii de dioxid de carbon ar trebui oprite despăduririle, replantate pădurile şi încetinit ritmul de ardere a combustibililor fosili.

Reducerea consumului de combustibili fosili impune dezvoltarea surselor de energie nepoluante, cum ar fi: energia nucleară, energia termică, energia eoliană ş.a. De asemenea, se impun măsuri de eliminare a compuşilor carbonului cu clorul, fuiorul şi bromul (freonii şi halonii).

Ţările care potenţial sunt în pericol, datorită efectelor încălzirii

globale, ar trebui să treacă urgent la luarea unor măsuri care să preîntâmpine eventualele dezastre la nivel internaţional.

Programul Naţiunilor Unite pentru Mediu – UNEP (United Nation Environment Program) care se bazează pe Sistemul de Monitoring Global al Mediului – GFMS (Global Environment Monitoring System) studiază influenţele creşterii temperaturii globului în viitor.

Reducerea emisiilor de dioxid de carbon şi alte gaze care produc efectul de seră poate fi realizată prin colectarea gazelor asociate cu produsele petrolului, prin diminuarea scăpărilor de gaze naturale din sistemele de transport şi distribuţie şi prin instalarea de compresoare mai eficiente în conductele de gaze.

4.1.2. *Ploile acide* a) Formarea ploilor acide

Ploaia acidă este definită ca o precipitaţie cu pH sub 5, 6. La originea ploilor acide stau degajările din centralele electrice, în care combustibilii cu un conţinut bogat în sulf (cum este cărbunele) joacă un rol preponderent, şi degajările produse de autovehicule.

Ecologie şi protecţia mediului 73

În timpul emanaţiilor lor în atmosferă dioxidul de sulf (802), oxizii de azot (NOX), precum şi hidrocarburile volatile se transformă în acid sulfuric (fr-SE), acid azotic (HNOS) şi alte substanţe. Aceste substanţe cad pe sol prin intermediul precipitaţiilor, uneori la sute sau mii de kilometri de sursele de poluare.

Principalii poluanţi care contribuie la formarea ploilor acide sunt:

dioxidul de sulf, provenit din industria metalurgică, de la centralele termoelectrice, emanaţiile de la autovehicule etc.

oxizii de azot proveniţi din arderea carburanţilor, oxidarea lemnului, a păcurii, din emanaţiile îngrăşămintelor pe bază de azot etc.

Formarea ploilor acide începe prin antrenarea celor doi poluanţi în atmosferă, care în contact cu lumina solară şi vaporii de apă formează compuşi acizi.

Dioxidul de sulf emis în atmosferă este transformat în prezenţa radiaţiilor ultraviolete în trioxid de sulf, care împreună cu vaporii de

apă din atmosferă formează acidul sulfuric.

De asemenea, dioxidul de sulf formează cu vaporii de apă acidul sulfuros (Has Os), care trece apoi în acid sulfuric.

Oxidarea dioxidului de sulf la trioxid de sulf în atmosferă se poate realiza prin mai multe mecanisme. Oxidarea fotochimică a dioxidului de sulf în prezenţa hidrocarburilor şi a dioxidului de azot duce la formarea acidului sulfuric sub formă de aerosoli, producând o ceaţă fină, care difuzează lumina şi a cărei densitate depinde de umiditatea relativă a atmosferei. Sărurile de mangan şi de fier sau oxizii prezenţi în atmosferă reprezintă catalizatori ai oxidării dioxidului de sulf la trioxid de sulf, accelerând acest proces.

Oxidarea catalitică a dioxidului de sulf în atmosferă se mai poate realiza şi prin absorbţia gazului pe suprafaţa particulelor solide existente în suspensie, în aer. Absorbţia se realizează de cele mai multe ori sub formă de sulfat.

Sulfaţii produc pronunţate reduceri de vizibilitate în atmosferă, reduceri care sunt dependente de concentraţia dioxidului de sulf, de umiditatea relativă a atmosferei şi de particulele aflate în suspensie.

Oxizii de azot

Principalii oxizi sunt monoxidul (NO) şi dioxidul (N02), dintre care N02 este cel mai periculos poluant.

Dioxidul de azot este transformat în atmosferă în prezenţa radiaţiilor solare şi a vaporilor de apă în acid azotic.

De asemenea, monoxidul de azot poate fi oxidat la dioxid de azot sau poate forma cu vaporii de apă acidul azotos.

Concentrarea şi distribuţia ploilor acide depinde de o serie de factori: transportul şi dispersia poluanţilor, natura şi concentraţia agenţilor de oxidare, factorii meteorologici etc.

74 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Coşurile fabricilor moderne – depăşind 400 metri în înălţime – pot să cruţe de poluare zonele înconjurătoare. Ele emit însă elemente poluante în straturile superioare ale atmosferei, unde aceste elemente sunt purtate de vânturile de înălţime la sute şi sute de kilometri depărtare, uneori dincolo de graniţele ţării care le-a produs.

Astfel, unele ţări au constatat că sunt victimele nu numai ale propriilor lor ploi acide, ci şi ale acelora provenite din alte ţări.

Procesele fizice şi chimice de bază implicate în formarea ploilor acide nu se limitează numai la dioxidul de sulf şi oxizii de azot. Numeroase alte gaze pot fi solubile la contactul cu precipitaţiile, ceea ce face ca ploile acide să atingă valori destul de mari.

b) Influenţa asupra mediului

Ploile acide poluează apele de suprafaţă, apele freatice, solul. Prejudicii importante sunt aduse faunei piscicole, pădurii, agriculturii şi animalelor.

În Europa, ploile acide poluează 50% din râurile şi lacurile continentului. Un lac a cărui apă atinge o aciditate cu pH = 4, 5 nu permite multor peşti să supravieţuiască (aciditatea obişnuită este pH = 5, 5).

Pagubele aduse frunzişului pădurilor de ploile acide sunt în genere foarte importante.

După estimările specialiştilor, 14 – 15% din patrimoniul forestier european este afectat de acest fenomen.

Ploaia acidă, sub forma unor particule uscate, fulgi de zăpadă şi vapori de ceaţă, atacă arborii pe toate fronturile. Poluarea aeriană se aşază, la început, pe coroana celor mai înalţi copaci ai pădurii, care acţionează ca un paravan natural în calea vântului. Precipitaţia acidă se scurge în jos, spre sol, roade sistemul rădăcinilor şi, în cele în urmă, neutralizează elementele nutritive de bază. Odată ajunsă pe frunze sau ace, ploaia acidă blochează funcţionarea stomatelor, microscopicele orificii care permit copacului „să respire". Procesul de fotosinteză e perturbat şi ca urmare se produce decolorarea şi îmbătrânirea prematură.

De asemenea, ploaia acidă îndepărtează elementele nutritive de pe frunze, astfel încât copacul moare încet de „foame".

Ploile acide determină şi degradarea solului. Efectul nociv al acestor ploi asupra vegetaţiei şi apelor interioare se multiplică acolo unde terenul este uşor acid.

Aluminiul existent în sărurile minerale din sol este pus în

libertate de acizii conţinuţi şi poate intra în apa de precipitaţii şi poate intra în competiţie cu calciul pentru a se fixa pe rădăcinile fine ale arborilor, reducând aprovizionarea acestora cu calciu şi încetinirea creşterii.

Distrugerea reducătorilor din sol prin pH-ul scăzut al apei de precipitaţii şi prin concentraţia mare în aluminiu împiedică sau diminuează procesele de

Ecologie şi protecţia mediului 75

mineralizare, prin intermediul cărora sunt repuse în circulaţie elementele minerale necesare arborilor pentru sinteze organice.

Ploile acide afectează şi construcţiile, monumentele de artă. Marmura dură (care este un carbonat de calciu) tinde să se transforme în gips fragil (sulfat de calciu) sub influenţa ploilor acide.

Poluarea transfrontieră a aerului în Europa Centrală şi de Est este dominată de problema ploilor acide, care este legată de emisia de dioxid de sulf şi oxizi de azot de la uzinele termoelectrice, combinatele industriale mari şi de motoarele autovehiculelor. >.:

c) Măsuri de ameliorare a mediului

Pentru reducerea efectelor ploilor acide s-au luat diferite măsuri în funcţie de impactul pe care acestea l-au avut asupra mediului ţării respective.

Astfel, în ţările nordice s-a recurs la alcalinizarea apei a cărei aciditate este foarte mare, datorită ploilor acide, utilizând în acest scop varul. Varul se poate utiliza şi pentru reducerea acidităţii solului.

Pentru reducerea emisiilor de dioxid de suli se impune înlocuirea cărbunilor cu conţinut mare de sulf; reţinerea dioxidului de sulf din gaze înaintea emiterii lor în atmosferă; echiparea coşurilor uzinelor cu injectoare care să împrăştie oxid de calciu alcalin în gazele de evaporare.

În privinţa oxizilor de azot, şi în special a dioxidului de azot, proveniţi de la motoarele autovehiculelor se impune echiparea autovehiculelor cu converti-zoare catalitice antipoluante pentru cele care folosesc benzina cu plumb sau adoptarea combustibilului fără plumb.

Emanaţiile de oxizi de azot ar putea fi reduse şi prin limitarea vitezei autovehiculelor pe autostrăzi şi şosele secundare.

Automobilele nu prezintă însă decât o mică parte a problemei. Marii consumatori industriali de cărbune şi fabricile sunt responsabile pentru 88% din dioxidul de sulf din atmosferă.

Împinse de îngrijorarea faţă de mediul înconjurător, majoritatea ţărilor şi-au luat măsuri de reducere a ploilor acide.

Impunerea standardelor Uniunii Europene investiţiilor şi autovehiculelor ar putea avea ca efect reducerea emisiilor de dioxid de sulf şi oxizi de azot cu cel puţin 50%.

4.1.3. Stratul de ozon

Ozonul constituie un protector biologic, deoarece are rolul de ecran împotriva radiaţiilor solare ultraviolete dăunătoare.

Stratul de ozon din atmosfera înaltă absoarbe eficient razele ultraviolete, oprind majoritatea razelor dăunătoare în drumul lor spre suprafaţa Pământului.

76 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Energia radiaţiei absorbite încălzeşte ozonul şi astfel apar straturi calde în partea superioară a stratosferei, care se comportă ca un copac pus peste stratosfera. Dacă tot ozonul din atmosferă ar fi comprimat la presiunea de la suprafaţa Pământului, ar rezulta un strat cu grosimea de numai 3 mm.

Lipsa stratului de ozon ar duce la apariţia unei poluări de natură radiantă, prin creşterea fluxului de radiaţii ultraviolete de la Soare, care ajung la sol.

Acest fenomen prezintă un mare pericol, deoarece se ştie că radiaţia ultravioletă este sterilizantă pentru formele inferioare de organizare, care stau la baza lanţurilor trofice şi, în acelaşi timp, este foarte periculoasă pentru oameni.

a) Formarea stratului de ozon

Ozonul este o formă de oxigen care se formează atunci când moleculele de oxigen sunt supuse acţiunii radiaţiilor ultraviolete solare, cel mai adesea în stratosfera. Radiaţia respectivă descompune molecule de oxigen, iar o parte din atomii liberi de oxigen se

recombină cu oxigenul şi dau naştere la ozon. Reacţiile care au loc sunt:

lumină
— O-O
hv
O + 02 – 03

Noua configuraţie, ozonul, se caracterizează printr-o proprietate pe care oxigenul biatomic nu o are şi anume, aceea de a absorbi sau a reflecta multe din razele ultraviolete emise de Soare.

b) Degradarea stratului de ozon în mod natural, difuzia ozonului din stratosfera, unde are rol protector, spre troposferă, unde ar putea da efecte negative, este frânată pe de o parte de distrugerea sa de către radiaţia solară:

hv 03 → 02-O

Iar pe de altă parte, prin reacţia sa cu umiditatea din troposferă, reacţia care duce tot la distrugerea sa în straturile de aer în contact cu biosfera.

Acest echilibru dinamic natural care guvernează nu numai concentraţia ozonului în straturile înalte ale atmosferei, ci îi limitează şi zona de existenţă, poate fi puternic perturbat de om.

Distrugerea stratului de ozon a fost observată prin anii ’60, când s-a constatat cu iarna şi primăvara se formează găuri în stratul de ozon de deasupra Antarcticii, cantitatea de ozon putând scădea uneori cu 30 – 40% din total.

Cantitatea de ozon revine aproape la normal vara, când temperatura creşte.

Distrugerea stratului de ozon s-a produs şi deasupra altor regiuni ale globului.

Se pare că în Europa şi SUA pătura de ozon s-a micşorat în proporţie de 2 până la 6%.

Se apreciază că în anul 2030, dacă nu se iau măsuri drastice, cantitatea de ozon de pe glob se va diminua cu 6%.

Degradarea stratului de ozon se datorează emisiei în atmosferă

a unor gaze nocive, provenite din activitatea umană.

Aceste gaze au în conţinutul lor carbon (CO_2, CO, CH_4, hidrocarburi); azot (NOX, în principal N02), clor (freonii), brom (halonii), hidrogen (H_2O şi H_2). Aceste elemente intervin în reacţiile chimice care se produc în troposferă şi stratosfera.

a) Oxizii de azot, rezultaţi ca gaze de ardere în motoarele avioanelor supersonice, ce evoluează în stratosfera sau produşi de microorganisme, determină reducerea concentraţiei de ozon. Reacţiile în care intervin sunt:

NO + 03 – N02 + 02

lumină

03 – *>02-O hv

N02-O – Se apreciază că dublarea concentraţiei oxizilor de azot determină reducerea contracţiei de ozon cu 18%. Reducerea numai cu 1% a concentraţiei de ozon determină o creştere cu 2% a transparenţei aerului pentru radiaţia ultravioletei.

b) Difuzia spre straturile superioare ale stratosferei ale unor combinaţii ale carbonului cu fluorul: diclordiflormetanul CF_2C12 (freon 12) sau triclormono-fluormetanul CFCB (freon 11) contribuie, de asemenea, la degradarea stratului de ozon.

Freonii sunt folosiţi ca agenţi frigorifici în agregatele frigorifice şi ca propulsanţi pentru producerea aerosolilor de produse cosmetice sau medicamentoase.

Gazele din spray-uri sunt împrăştiate direct în atmosferă, cele din conductele frigiderelor ajung şi ele în atmosferă.

Fiind destul de stabili din punct de vedere chimic, ele au o viaţă lungă în atmosferă (probabil între 40 şi 150 de ani) şi astfel au destul timp pentru a difuza spre stratosfera.

78 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Freonii nu sunt distruşi în troposferă, dar în stratosfera sunt descompuşi de razele ultraviolete, iar rezultatul este că apar atomi liberi de clor, care atacă ozonul. Reacţiile care au loc sunt:

CF_2C12 – CF_2C1 + CI

+ hv

CFC13 CFC12 + CI

CIO-O» CI + 02

Producţia freonului a crescut foarte mult în ultimele decenii, ceea ce a făcut ca tone de astfel de substanţe să ajungă anual în atmosferă, ceea ce determină o descreştere pronunţată a concentraţiei ozonului.

c) Umidificarea straturilor înalte ale atmosferei, ca urmare a formării vaporilor de apă prin arderea carburanţilor în motoarele avioanelor supersonice, duce la distrugerea stratului de ozon, chiar în zona sa de existenţă naturală.

Se apreciază că dublarea umidităţii stratosferei va duce la scăderea concentraţiei ozonului cu

1%. – …

d) Acidul clorhidric gazos eliminat în atmosferă de rachete Fig. *4.3*. *Circuitulfluorocarburilor* distruge de asemenea stratul de ozon. Se estimează că fiecare lansare a unei nave speciale înseamnă depozitarea a

56 tone C12 în zonele superioare ale atmosferei.

c) Influenţa asupra mediului

Distrugerea stratului de ozon ar avea ca efect nu numai creşterea globală a fluxului de radiaţii ultraviolete solare, ci şi deplasarea spectrului lor spre lungimi de undă mai mici, cu acţiune cancerigenă mai pronunţată. Specialiştii consideră că prin reducerea cu 5% a ozonului atmosferic va determina apariţia a circa 8.000 de cazuri suplimentare de cancer epiteliar numai în SUA.

Reducerea stratului de ozon determină, de asemenea, creşterea numărului de maladii ale ochilor şi a maladiilor infecţioase.

Din punct de vedere ecologic, reducerea stratului de ozon are efecte mult mai grave asupra fitoplanctonului şi zooplanctonului.

Vieţuitoarele din oceane contribuie în cea mai mare măsură la reciclarea carbonului şi oxigenului (circa 90%). Dacă algele marine ar fi distruse de radiaţia ultravioletă, ciclurile acestea ar fi grav compromise. De asemenea, ar lipsi complet milioanele de tone de

peşte care astăzi sunt extrase pentru hrana omenirii.

Pe uscat, se apreciază că acţiunea radiaţiei ultraviolete ar fi mai drastică, periclitând în primul rând producţia cerealieră.

Radiaţia ultravioletă poate produce şi o serie de efecte genetice, efecte ce nu pot fi neglijate.

d) Măsuri de ameliorare a mediului

Pentru limitarea distrugerii stratului de ozon se impun o serie de măsuri:

Înlocuirea cărbunilor sau a păcurii cu alţi carburanţi;

Înlocuirea treptată a producţiei şi consumului de freoni;

Înlocuirea îngrăşămintelor pe bază de azot cu îngrăşăminte naturale;

valorificarea gazelor reziduale.

Convenţia de la Viena, intrată în vigoare în anul 1985, are ca obiective principale găsirea de substanţe şi tehnologii alternative, efectuarea de cercetări privind substanţele dăunătoare ozonului.

Protocolul de la Montreal „Substanţe care diminuează stratul de ozon" intrat în vigoare în 1989 stabileşte pentru aşa-numitele „substanţe controlate" – freonii şi halonii – limitele admisibile care nu trebuie depăşite.

4.2. METODE DE ANALIZĂ A POLUĂRII

Controlul gradului de poluare a mediului ambiant cuprinde probleme de detecţie şi măsurare a agenţilor poluanţi, de organizare a sistemului de control şi supraveghere pe termen lung şi de adoptare a unor norme privind limitele maxime admise pentru agenţii poluanţi.

Identificarea şi măsurarea poluării mediului ambiant se poate face pe mai multe căi:

analize organoleptice;

utilizarea indicatorilor biologici;

analize de laborator.

4.2.1. Analiza organoleptică

Analiza organoleptică este limitată atât de proprietăţile fiziologice ale agentului poluant – care trebuie să acţioneze într-un fel asupra simţurilor, cât şi de sensibilitatea organismului uman la

excitarea produsă de agentul poluant.

80 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Pentru ca un agent poluant să fie detectat în mod operativ prin simţuri este necesar ca acestea să fie excitate la concentraţii cât mai reduse ale agentului poluant, pentru a da o marjă de securitate suficientă pentru personalul expus acţiunii sale.

Analiza organoleptică implică următoarele simţuri: vederea, mirosul, gustul şi auzul.

a) Vederea

Vederea ajută la depistarea fumului, a smogului, a turbidităţii şi coloraţiei apei, la descoperirea petelor de ulei şi altor agenţi poluanţi pe teren, precum şi la observarea efectelor secundare ale poluării, mai ales a celor care duc la vătămarea vegetaţiei.

Pentru apa potabilă, culoarea se determină prin compunere cu o scară colorimetrică platin – cobalt sau cu o scară colorimetrică bicromat – cobalt. Observarea culorii se face pe verticală pe eprubete colorimetrice de probă şi etalon. Gradaţia colorimetrică este de la o la 80, din zece în zece.

b) Mirosul

Mirosul este un simţ foarte eficient pentru depistarea agenţilor poluanţi atmosferici. La miros putem adăuga şi primele simptome de iritare a aparatului respirator, care permit depistarea unor agenţi poluanţi din aer, chiar la concentraţii mici. Din tabelul 5.1. se observă că unele dintre substanţele poluante pot fi decelate prin miros la concentraţii mult sub cele toxice.

Tabelul nr. 5.1.

Limita de decelare olfactivă a unor substanţe în apă

Substanţa	Concentraţia minimă mg /1
Amoniac	0,037
Nitrobenzen	0,03
Clor	0,01
Bioxid de sulf	0,009

Bezaldehidă	0,003
Acid cianhidric	0,001
Hidrogen sulfurat	0,00018

În schimb, există şi substanţe poluante foarte periculoase, complet inodore (cum ar fi oxidul de carbon). De asemenea, multe dintre ele nu pot fi identificate decât după ce s-au întrecut concentraţiile letale.

Unele substanţe cum sunt pesticidele, chiar sub formă de aerosoli, nu pot fi detectate prin miros, deşi ele sunt foarte toxice la concentraţii foarte mici. Rezultă

Ecologie şi protecţia mediului 81

deci că detectarea prin miros nu este destul de eficientă. De asemenea, fumul, aerul viciat al oraşelor sau indispoziţiile respiratorii slăbesc mult capacitatea nervilor olfactivi.

Mirosul rămâne totuşi un auxiliar preţios în alarmarea asupra prezenţei agenţilor poluanţi în atmosferă.

Pentru apa potabilă mirosul se determină organoleptic şi se exprimă în scara de intensităţi din tabelul 5, 2.

Tabelul nr. 5.2.

Scara mirosurilor

Mirosul	Intensitate	Grad
Fără miros	Inodor	O
Perceptibil numai de un cercetător experimentat	Foarte slab	1
Perceptibil de un consumator obişnuit	Slab	2
Net perceptibil	Perceptibil	3
Suficient de puternic pentru a face apa neplăcută la gust	Pronunţat	4
Atât de puternic, încât apa nu se poate bea	Foarte puternic	5

În afară de gradul de intensitate la miros mai trebuie specificat şi felul mirosului: aromat, de baltă, de lemn umed, de pământ, de mucegai, de peşte, de hidrogen sulfurat, de clor etc.

c) Gustul

Gustul poate fi aplicat la aprecierea calităţii apei potabile, în cazul alimentelor, el ne dă mai degrabă indicaţii asupra savoarei şi prospeţimii lor, decât asupra conţinutului de substanţe poluante. Spectrul de posibilităţi de detectare a gustului devine tot mai restrâns, pe măsură ce în paleta agenţilor poluanţi se înscriu substanţe mai insidioase şi cu acţiune toxică mai puternică

Pentru apa potabilă gustul se determină organoleptic prin ţinerea în gură a 15 ml de apă timp de câteva secunde. Felul gustului se precizează ca: acidulat, sărat, amar, sărat – amărui, dulce, acru, special.

Intensitatea gustului se apreciază tot după scara dată în tabelul 5.2., cu menţiunea gust în loc de miros şi înlocuirea termenului inodor cu fără gust (insipid).

82 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic d) Auzul

Auzul este un indicator fin al poluării sonore, astfel că în general el poate înlocui orice alt mijloc de detectare în practica cotidiană.

Auzul nu are – însă eficacitate în domeniul infrasunetelor şi al ultrasunetelor, care pot fi la fel de periculoase ca şi undele sonore.

4.2.2. *Indicatorii biologici*

Utilizarea indicatorilor biologici pentru caracterizarea gradului de poluare se bazează pe reacţiile biologice ale indivizilor, ale populaţiilor şi ale biocenozelor în diferite condiţii de poluare a mediului.

Valabilitatea acestui test este justificată de următoarele constatări:

diferiţii agenţi poluanţi acţionează selectiv asupra organismelor şi de aceea diferitele funcţii fiziologice vor fi influenţate diferit. Vom putea deci defini unele funcţii mai sensibile ce pot fi utilizate ca indiciu al existenţei sau chiar al intensităţii noxei, în această ordine de idei amintim faptul că funcţia hematopoietică este foarte sensibilă la

acţiunea radiaţiilor ionizante şi, ca atare, examenul hematologic va fi de mare folos în depistarea precoce a acţiunii radiaţiilor ionizante;

diferitele populaţii de vieţuitoare reacţionează diferit la prezenţa anumitor factori nocivi în mediul ambiant, adică unele sunt mai sensibile decât altele. Această sensibilitate poate fi constatată atât prin faptul că prezenţa unui anumit factor avantajează proliferarea populaţiei, fie că un agent nociv duce la dispariţia acestei populaţii.

Ceea ce este valabil pentru populaţii este valabil şi pentru asociaţiile de populaţii;

biocenozele în întregime sunt influenţate de prezenţa anumitor agenţi poluanţi şi, ca atare, îşi schimbă compoziţia şi chiar textura trofică. Spre exemplu, unele biocenoze vor fi viabile în apele cu un înalt grad de impurificare cu substanţe organice şi altele în apele curate.

Sensibilitatea indicatorilor biologici se bazează şi pe faptul că organismele respective stau mereu sub influenţa agentului poluant, astfel că se pot manifesta toate efectele vătămătoare din plin. De exemplu, o plantă care este luată ca indicator nu are posibilitatea de a se mişca şi, ca atare, va sta mereu în atmosfera contaminată. Din această cauză, aceşti indicatori vor da posibilitatea de a se pune în evidenţă nu numai efectele datorate unui anumit poluant, ci şi efectele de sinergism datorate acţiunii simultane a mai multor agenţi poluanţi. Pentru problema poluării mediului ambiant, studiul indicatorilor biologici este important nu numai ca mijloc de depistare şi eventual de apreciere a gradului de poluare a

Ecologie şi protecţia mediului 83

mediului ambiant, ci şi ca furnizor de repere pentru aprecierea perturbării texturii trofice.

Studiul indicatorilor biologici s-a dezvoltat mai mult pentru caracterizarea apelor poluate, dar avem şi cazuri de indicatori biologici pentru poluarea solului şi aerului. Spre exemplu, în terenurile în care se depozitează deşeuri industriale rezistă numai anumite specii de plante. Poluarea aerului cu bioxid de sulf duce la atacarea unor sorturi de licheni, cum ar fi *Parmelia furfuracea*, care este distrus la concentraţii atmosferice ale bioxidului de sulf mai mari de O, 18 p.p.m.

Pentru ozon se poate utiliza ca indicator tutunul din varietatea Bel W3, iar pentru oxizii de azot are o mare sensibilitate fasolea obişnuită. Tot aşa, unele animale mici – cum ar fi canarii – sunt foarte sensibile, la acţiunea oxidului de carbon şi sunt utilizaţi uneori în mine pentru a indica gradul de poluare a aerului.

Studiile făcute în domeniul efectelor biologice ale poluării mediului aii dus la cunoaşterea unor particularităţi în reacţiile speciilor organice expuse la acţiunea unor anumite tipuri de agenţi poluanţi, înainte chiar de a produce distrugerea organismelor, agenţii poluanţi produc perturbări vizibile (coloraţie, tulburări de dezvoltare, tulburări de reproducere etc.) Toate aceste simptome pot fi utilizate pentru a caracteriza starea de poluare a atmosferei sau a mediului în general cu anumiţi agenţi poluanţi. La aceasta se mai poate adăuga, ca un indiciu preţios, scăderea numărului de indivizi în populaţiile unor specii şi chiar dispariţia acestor specii.

Unele organisme se dezvoltă mai bine în ape cu un conţinut ridicat în anumite elemente, care pot constitui în anumite cazuri condiţii de poluare: în apele cu un conţinut ridicat de fier, care le face improprii pentru utilizări industriale sau domestice, proliferează anumite specii de bacterii feruginoase, care nu au nevoie de lumină şi se pot dezvolta chiar pe conductele de apă din fier, provocând uneori înfundarea lor.

Pentru prezenţa hidrogenului sulfurat în ape avem ca indicatori o serie întreagă de sulfobacterii colorate diferit, după cum în apele bogate în calciu, care interfera în fotosinteză prin fixarea bioxidului de carbon, proliferează o serie de alge, precum şi larvele unor specii animale. Chiar şi pentru gradul de încărcare cu clorură de sodiu a apei există o serie de organisme ce indică aproape în detaliu concentraţia.

Sarea este un indiciu de poluare a apelor dulci din estuare şi delte, în viitor ea va deveni un indiciu preţios pentru aprecierea curăţeniei apelor extrase din oceane şi mări şi prelucrate pentru uzuri industriale sau domestice.

O mare atenţie s-a dat organismelor indicatoare din apele impurificate cu substanţe organice (ape menajere). Din punct de

vedere al pericolului de infecţie pe care-l prezintă, ne interesează în primul rând microbii patogeni şi virusurile.

Mult mai bogate sunt datele privind nivelul global de impurificate cu substanţe organice.

84 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

Analiza biologică a apei potabile permite să se tragă concluzii asupra potabilităţii apei, asupra cauzelor unora din modificările caracteristicilor organoleptice, asupra eventualelor poluări sau asupra eficienţei instalaţiilor de tratare a apei potabile.

4.2.3. Analize de laborator

Chimia analitică este partea chimiei care se ocupă cu studiul metodelor de separare, identificare şi determinare a compoziţiei şi structurii substanţelor. Totalitatea acestor metode constituie analiza chimică, care poate fi:

calitativă – care are drept scop stabilirea componenţilor (elementelor, ionilor, grupărilor) din substanţa de studiat;

cantitativă – care are drept scop stabilirea raportului cantitativ dintre componenţii săi.

Atât analiza chimică calitativă, cât şi cea cantitativă poate fi: anorganică şi organică.

Metodele de analiză calitativă şi cantitativă se mai clasifică în:

metode chimice;

metode fizice;

metode fizico-chimice.

a) Metodele chimice

Metodele chimice de analiză folosesc pentru identificarea elementelor sau ionilor unele proprietăţi caracteristice.

După cantitatea luată în lucru se disting patru tehnici de analiză calitativă:

1) Macroanaliza (analiza calitativă clasică) foloseşte cantităţi relativ mari de substanţă (O, 5 – 19 g) sau 20 – 50 ml soluţie, reacţiile executându-se în eprubete.

2) Semimicroanaliza utilizează aproximativ 50 mg substanţă solidă Saul ml soluţie. Reactivii şi substanţele de analizat sunt folosiţi

în picături, de aici şi denumirea de metoda picăturii. Metoda semimicro este o metodă rapidă, economică şi are la bază colorimetria (reacţii de culoare a ionilor). Această metodă se utilizează la analizele de control care se efectuează în mod curent în industrie sau laboratoarele de teren.

3) Microanaliza foloseşte în analiză aproximativ l mg substanţă. Reacţiile microchimice sunt reacţiile analitice care permit să se lucreze cu cantităţi mici şi în cursul cărora se formează precipitate cristaline, caracteristice, uşor identificabile la microscop.

1)

Ecologie şi protecţia mediului 85

4) Ultramicroanaliza studiază cantităţi de substanţe mai mici de l mg.

Metodele chimice de analiză cantitativă utilizează numai acele reacţii care conduc la procese cantitative. Pentru determinări se aleg reacţii chimice care au loc cu formare de produşi stabili.

Metodele chimice de analiză cuprind:

analiza gravimetrică – utilizează reacţiile de precipitare;

analiza volumetrică – utilizează reacţiile de neutralizare, reacţiile redox, reacţiile cu formare de precipitate, reacţiile cu formare de complecşi, reacţiile cu formare de substanţe simple, solubile dar greu disociabile.

Gravimetria cuprinde metodele de analiză cantitativă care, pentru determinarea unuia sau mai multor constituenţi dintr-o probă, utilizează separarea acestora sub formă de compuşi greu solubili (precipitate). Precipitatul se prelucrează astfel încât: să fie pur, să fie adus la o formă stabilă de compoziţie bine definită cu masă constantă. Se determină prin cântărire masa precipitatului şi din relaţia stoechiometrică ce există între masa produsului obţinut şi masa constituentului analizat se determină conţinutul în constituent al probei.

Volumetria sau titrimetria cuprinde metodele de analiză care, pentru determinarea cantităţii de constituent analizat, utilizează măsurarea exactă a volumului de soluţie reactiv, de concentraţie

cunoscută, consumat în reacţie. Cunoscând cantitatea de reactiv şi raportul stoechiometric de combinare se calculează cantitatea de constituent.

b) Metode fizice de analiză

Metodele fizice de analiză se *bazează* pe legăturile care există între compoziţia chimică a substanţei şi anumite proprietăţi fizice: densitatea, conductibilitatea termică, conductibilitatea electrică etc.

c) Metode fizico – chimice

Metodele fizico-chimice de analiză nu determină direct masa constituenţilor materialelor analizate, ci măsoară o anumită mărime dependentă de masa sau concentraţia acestora.

Cantitatea de constituent de analizat sau concentraţia acestuia se determină pe baza relaţiilor de dependenţă existente între mărimea măsurată pentru masă sau concentraţie.

Metodele fizico-chimice se caracterizează prin utilizarea unor aparate complexe de măsurare şi înregistrare şi de aceea se mai numesc şi metode instrumentale.

Folosirea acestor metode prezintă o serie de avantaje:

rapiditatea;

selectivitatea;

86 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic precizia rezultatelor;

determinarea simultană a elementelor chimice;

Integrarea aparaturii fizico-chimice în schemele de automatizare;

calcularea directă a rezultatelor.

Clasificarea metodelor fizico-chimice de analiză

Metodele fizico-chimice de analiză se pot clasifica în funcţie de mărimea fizică sau fenomenele fizico-chimice utilizate în analiză:

1) Metode electrochimice

— Electrogravimetria;

— Electrovolumetria (conductometria şi potenţiometria);

— PH metria).

— Polarografia;

— Analiza termoelectrică.
2) Metode optice de analiză
— Colorimetria şi turbidimetria;
— Refractometria;
— Polarimetria;
— Analiza spectrală.
3) Metode cromatografice de analiză
4) Metode radiochimice de analiză
5) Alte metode de analiză
— Metode de analiză cu raze X;
— Metode termice de analiză;
* „– metode cinetice de analiză;
— Metode biochimice de analiză.

Alegerea metodei de analiză pentru diferiţi agenţi poluanţi depinde de: toxicitatea şi concentraţia agenţilor poluanţi, cantitatea emisă în mediu în funcţionarea normală a întreprinderilor, de chimismul agenţilor poluanţi etc.

Analizele de laborator trebuie să fie precedate de o tehnică specială de prelevare a probelor pentru analiză şi eventual de prelucrare adecvată a lor.

O prelevare de substanţe poluante din aer trebuie să fie reprezentativă, adică să prezinte aceleaşi calităţi şi caracteristici ca ale mediului din care s-a făcut colectarea; să respecte compoziţia reală a agenţilor poluanţi, atât din punct de vedere fizic (mărimea particulelor, cât şi a compoziţiei chimice).

Eşantionarea probelor este, de asemenea, o problemă, în primul rând trebuie să se determine care sunt locurile şi perioadele de timp cele mai potrivite pentru prelevarea eşantioanelor reprezentative. Spre exemplu, în cazul cercetării poluării atmosferice se pot preleva probe integrale de aer, se pot extrage prin filtrare doar aerosolii, se pot analiza depuneri pe suport activ sau inert sau se poate

face apel la reacţii de identificare şi măsurare directă a agentului nociv, în cazul apei avem latitudinea de a lua apă filtrată sau

nefiltrată, în aval sau în amonte faţă de punctul de interes public, de a studia şestonul, mâlurile etc. De asemenea, momentul de prelevare al probelor trebuie să fie corelat cu perioada de activitate industrială sau publică ce generează noxa respectivă, cu condiţiile atmosferice critice (spre exemplu: inversiune atmosferică) etc. Mai există apoi detalii tehnice cum ar fi: volumul eşantionului, adâncimea (apă) respectiv înălţimea (aer) de recoltare, poziţia faţă de firul apei, de maluri, de confluenţe, de guri de deversare etc.

Pentru controlul agenţilor poluanţi industriali, timpul de prelevare decurge de la începerea activităţii industriale şi până la încheierea ei. Nu este însă mai puţin adevărat că acest control al mediului trebuie extins şi în afara acestei perioade de funcţionare industrială, deoarece în timpul pauzelor industriale s-ar putea ca agentul poluant să scape din rezervoarele tehnologice. Similar, determinările din perioadele de pauză industrială ne dau posibilitatea de a vedea care este capacitatea proprie de autoepurare a aerului şi apei sau de a sesiza eventual şi alte surse pentru acelaşi agent poluant.

Măsurarea gradului de poluare trebuie să se realizeze atât în laboratoarele întreprinderilor generatoare de agenţi poluanţi sau ale căror produse pot deveni surse de poluare, cât şi în laboratoarele inspecţiilor de control sau ale institutelor de cercetare.

Analizele efectuate de inspecţiile de control (ex. Agenţia Judeţeană de Supraveghere şi Protecţie a Mediului) dau o privire de ansamblu al poluării mediului, deoarece au ca obiect nu numai verificarea rezultatelor analizelor din laboratoarele uzinale, ci şi efectuarea de determinări de laborator asupra unor probe prelevate din afara incintei întreprinderilor generatoare de poluanţi.

Rezultatele vor permite determinarea: dinamicii agenţilor poluanţi în aer, pe sol şi în ape; a gradului de acumulare a lor, punctelor de expunere maximă.

Calitatea acestor analize trebuie să se ridice la un înalt nivel, deoarece rezultatele lor au consecinţe importante atât pe plan disciplinar – implicând amenzi sau alte urmări penale, cât şi pe planul orientării activităţii economice în anumite puncte cheie.

Datorită importanţei pe are au luat-o problemele de poluare în contextul vieţii sociale rezultatele analizelor au mare importanţă la luarea deciziilor cu privire la autorizaţiile de înfiinţare sau de extindere a unor întreprinderi în regiune sau cu privire la intervenţiile necesare pentru combaterea poluării mediului.

Programul Naţiunilor Unite pentru Mediu (United Nation Environment Program, UNEP) a elaborat un program de supraveghere – observare a stării mediului, care are trei componente:

88 Efectele factorilor poluanţi asupra echilibrului ecologic

— Sistemul global de monitoring al mediului (Global Environment

Monitoring System, GEMS) şi Monitoringul de fond global, integrat (Integrated

Global Background Monitoring, IGBM);

— Infotera, sistem de informaţii;

— Registrul internaţional privind substanţele chimice potenţial toxice

(Register of Potential Chemicals, RPC).

CUNOŞTINŢELE!

Completaţi tabelul următor:

Poluantul	Efectul produs	Impactul asupra mediului	Măsuri de ameliorare
CO_2			
NO şi N02			
CH_4			
SO_2			
Freonii			
Vapori i de apă			
HC1			

1. Care sunt simţurile implicate de analiza organoleptică?

2. Întocmiţi scara gusturilor.
3. Enumeraţi avantajele analizelor fizico-chimice.
1.

1 * 1

MĂSURI Şi PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI COMBATEREA POLUĂRII

I I

5.1. EPURAREA APELOR.

PROCESE ŞI METODE DE EPURARE

Combaterea poluării apelor se realizează prin măsuri ce urmăresc, în primul rând, prevenirea poluării apelor.

Pentru multe ramuri industriale, pentru zootehnie şi diverse activităţi sociale, modalitatea cea mai eficientă de combatere şi limitare a poluării este epurarea apelor uzate înainte de evacuare, în această operaţie, apele uzate sunt supuse unor tratamente succesive, prin care conţinutul de poluanţi este diminuat, astfel încât, în urma diluării cu apele râurilor în care ajung să înregistreze concentraţii cât mai mici.

Tratamentele care se aplică includ tehnologii bazate pe procese şi fenomene naturale: fizice, chimice şi biologice, aplicate diferenţiat la diferite categorii de apă uzată, iar în cadrul acestora se deosebesc diferite tehnici şi metode de lucru, funcţie de compoziţia apelor uzate.

5.1.1. *Epurarea mecanică*

Se mai numeşte epurare primară şi se bazează pe procese fizice de separare a poluanţilor din apele uzate.

Epurarea mecanică reali-IPod radar. – *.

Apă epuratăzează în prima etapa îndepărtarea mecanic…

Evacuare materiilor grosiere în suspensie.

N., i-i/ ma mari de l mm, în general

— M Apă brută solide organice plutitoare5 prin

Fig. *5.1*. *Decantor primar radial* reţinerea lor pe grătare şi site

(vezi fig.5.1.).

90 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării m-a doua etapă, prin procese de decantare gravitaţională, în instalaţii numite deznisipatoare, se îndepărtează suspensiile constituite din particule minerale (sol şi nisip).

Materiile grosiere se îndepărtează pentru protejarea pompelor şi evitarea înfundării conductelor. Apele uzate, după primele două etape, sunt conduse în instalaţii numite decantoare primare, unde de sedimentează restul de substanţe în suspensie şi parţial cele aflate în dispersie coloidală, care conţin şi substanţe organice. Există mai multe tipuri de decantoare, funcţie de natura apelor şi procedeul aplicat. Decantoarele sunt construcţii din beton de formă dreptunghiulară sau radială în care apa uzată curge cu viteză mică pentru a grăbi depunerea particulelor în suspensie. Nămolul rezultat din depuneri e colectat, periodic şi evacuat din instalaţie. Unele staţii de epurare mecanice sunt prevăzute suplimentar cu separatoare de uleiuri şi grăsimi.

5.1.2. *Epurarea chimică*

Această metodă utilizează pentru îndepărtarea poluanţilor procese chimice şi fizico-chimice. Metoda se aplică apelor uzate industriale şi altor categorii de ape când se urmăreşte o epurare rapidă şi eficientă.

Epurarea chimică se aplică atât poluanţilor în suspensie, cât şi celor dizolvaţi.

Astfel, materiile în suspensie fină care nu se decantează în decantorul primar, ele aflându-se dispersate coloidal, se elimină cu ajutorul unor reactivi chimici, numiţi coagulanţi (de ex. săruri de Al şi Fe în asociere cu alţi reactivi), se mai folosesc şi coagulanţi sintetici numiţi polielectroliţi.

Aplicarea procedeului de decantare cu coagulanţi asigură eliminarea materiilor în suspensie în proporţie de peste 95% şi reduce conţinutul de substanţe organice dizolvate.

Pentru eliminarea poluanţilor dizolvaţi se recurge la reacţii chimice în care reactivul introdus formează cu poluantul un produs

greu solubil, care se depune pe fundul bazinului de reacţie sau e descompus sau transformat într-o substanţă inactivă.

Astfel se pot elimina din soluţie: metale grele, cianuri, fenoli, coloranţi etc. Ca reactivi se utilizează laptele de var, clorul, ozonul.

Apele uzate acide sau alcaline, datorită agresivităţii lor chimice, se supun preepurării, operaţie ce constă în neutralizarea lor în bazine cu ajutorul unor reactivi chimici.

Ecologie şi protecţia mediului 91

S.l. S. Epurarea biologică

I se mai spune epurare secundară şi se aplică pentru eliminarea din apă a poluanţilor organici biodegradabili, care pot constitui hrană pentru microorganisme. Eliminarea substanţelor organice dizolvate în apă se face prin adsorbţia lor la suprafaţa celulelor microorganismelor, în principal bacterii.

Ca urmare, apar noi celule de bacterii şi aşa-numiţii metaboliţi: bioxid de carbon, săruri minerale etc. Materialul celular format se prezintă sub formă de flocoane aglomerate sau pelicule relativ uşor decantabile.

Populaţia microorganismelor care efectuează epurarea are o compoziţie mixtă. Ponderea o deţin bacteriile aerobe şi alături de ele se dezvoltă o serie întreagă de alte microorganisme vegetale şi animale, cu reprezentanţi din clasele: ciuperci inferioare, alge albastre, protozoare, metazoare.

Toate aceste microorganisme care se găsesc în relaţii de interdependenţă şi participă direct sau indirect la reducerea poluanţilor organici alcătuiesc împreună o biocenoză specifică, a cărei stare de echilibru este în strânsă legătură cu condiţiile de exploatare a instalaţiei de epurare.

Se practică trei procedee principale de epurare biologică: a) Cu nămol activ

Instalaţia de epurare include un bazin de aerare numit aerotanc, în care apa uzată provenită de la decantorul primar este aerată puternic cu ajutorul unor dispozitive de insuflare a aerului şi un bazin de sedimentare – decantorul secundar.

În timpul staţionării apei (2 – 4 ore) în aerotanc se formează flocoane de microorganisme care consumă substanţa organică poluantă, ducând la formarea unui material celular cu aspect de nămol.

Nămolul sedimentat în decantorul secundar este utilizat parţial pentru însămânţarea aerotancului, iar excesul e îndepărtat sau condus în altă instalaţie a staţiei de epurare. Apa rezultată este epurată în proporţie de 85 – 95%.

b) Cu biofiltre

Turbina deaerqre Instalaţia de epurare conţine biofiltrul

— Propriu-zis, care este un turn de

1 – 4 m înălţime, ce conţine o umplutură de material inert, formată din piatră sau mase plastice, şi un decantor secundar. Apa uzată provenită de la decantorul primar este introdusă prin partea superioară a biofiltrului

Fig. *5.2*. *Bazin de aerare* şi cade liber pe materialul de umplutură, în *cu nămol activ* contracurent cu aerul. Pe suprafeţele materialului de umplutură se formează o

92 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării peliculă biogenă ce are o compoziţie asemănătoare nămolului activ, de care diferă prin repartiţia grupelor de microorganisme, în timp ce la nămolul activ biocenoza este relativ uniformă în masa aerotancului, datorită agitării continue a apei, în biofiltru are loc o stratificare a grupelor pe înălţime, funcţie de gradul de epurare realizat. Eficienţa biofiltrelor este de 70 – 80%.

c) Cu iazuri de oxidare

Se utilizează de obicei ca un procedeu de epurare globală pentru ape uzate cu volum relativ mic. Iazul – n.

…„Recirculare biologic poate fi amenajat în bazine de pământ cu Fig. *5.3*. *Decantor secundar radia*!

adâncime mică, sub l metru, şi dotat sau nu cu instalaţii de agitare şi reaerare. El poate prelua toate operaţiile efectuate în treptele staţiei de epurare: decantare primară, epurare biologică, decantare secundară etc. sau poate fi utilizat în completarea decantoarelor primare ca treaptă de epurare biologică. Aşa cum se

practică de obicei pentru epurarea apelor uzate provenite de la fermele zootehnice.

Populaţiile de microorganisme care participă la epurare în iazuri sunt aceleaşi ca şi în instalaţii şi în plus se adaugă şi algele care prin procesul de fotosinteză aduc un aport de oxigen, în plus, algele asimilează pentru hrana proprie ionii de amoniu şi sărurile fosfatice care rezultă din descompunerea substanţelor-organice de către bacterii, realizând în acest mod epurarea apelor şi sub acest aspect.

5.1.4. Epurarea avansată

Prin aplicarea procedeelor de epurare mecanică şi biologică nu pot fi eliminate din apele uzate multe dintre substanţele minerale solubile şi, de asemenea, substanţele organice nedegradabile biologic, astfel încât, pentru unele folosinţe importante, cum sunt alimentările cu apă pentru populaţie şi unele alimentări industriale, epurarea clasică, convenţională, nu este suficientă.

Este necesară o epurare mai avansată din punct de vedere al îndepărtării poluanţilor şi datorită reutilizării surselor de apă, care conduce la concentrarea poluanţilor începuraţi în treapta primară şi secundară. Epurarea avansată a apelor uzate, ca şi a apelor reutilizate se poate obţine prin aplicarea procedeelor care se bazează pe procesele fizico-chimice cunoscute şi folosite deja în tehnologiile chimice de fabricaţie: adsorbţia, extracţia, distilarea, schimbul ionic, oxidarea chimică şi electrochimică, spumarea, denitrificarea etc.

Din punct de vedere al eficienţei şi al costului dau rezultate bune adsorbţia, schimbul ionic şi oxidarea chimică.

Procedeele de epurare cu adsorbţie se aplică pentru eliminarea cantităţilor mici de substanţe organice rămase după epurarea biologică, în practică se utilizează, în special, pentru epurarea avansată a fenolilor, detergenţilor şi a substanţelor care pot împrumuta miros şi gust neplăcut apei de băut. Ca material adsorbant se utilizează, cel mai des, cărbunele activ obţinut prin condiţionarea specială a cărbunelui vegetal sau fosil.

Procedeul de epurare cu schimbători de ioni se aplică în general

pentru demineralizarea apelor uzate sau de alimentare, sărurile anorganice nefiind epurate în instalaţiile clasice.

Schimbătorii de ioni se utilizează frecvent pentru eliminarea poluanţilor minerali aflaţi în apă sub formă ionică: calciu, magneziu, sodiu, sulfaţi, fosfaţi, amoniu, nitraţi, metale grele etc., iar unele tipuri, sintetizate în special pentru acest scop, pot epura şi compuşi organici ca: fenoli, detergenţi, coloranţi etc.

Procedeele de oxidare chimică utilizează o gamă largă de produşi chimici cu proprietăţi oxidante, dintre care cele mai uzuale sunt substanţele care degajă oxigen: ozonul, apa oxigenată şi clorul cu produşii săi: bioxidul de clor, hipocloritul etc.

Metodele de oxidare se aplică cu rezultate bune la îndepărtarea substanţelor poluante organice: fenoli, coloranţi, unele pesticide etc., precum şi a celor anorganice: cianuri, sulfuri, unele metale grele etc.

5.7.5. *Staţiile de epurare*

Staţia de epurare poate funcţiona cu una, două sau trei trepte după proveniența şi caracteristicile apelor uzate. Astfel, apele uzate provenind din industriile prelucrătoare ale materiilor prime şi ale materialelor anorganice necesită, după caz, tratamente în treapta mecanică, treapta chimică sau ambele trepte în succesiune. Apele uzate provenind din industria prelucrătoare de materii prime organice, ca şi cele provenite din activitatea socială şi zootehnică, necesită, după caz, tratament mecano-chimic, mecano-biologic sau mecano-chimic-biologic, în succesiune.

În instalaţia de epurare se urmăreşte, în general, epurarea sau inactivitatea tuturor substanţelor care pot polua mediul înconjurător.

Astfel, materiile organice, reţinute în separatoarele mecanice şi în decantorul primar, împreună cu o parte din depunerile decantorului secundar sunt trecute în instalaţia numită metatanc şi supuse unui proces de fermentaţie anaerobă. Prin această operaţie, substanţele volatile, cu miros neplăcut, rezultate în urma hidrolizei enzimatice a substanţelor organice, îndeosebi a lipidelor şi protidelor, sunt transformate în gaz metan şi bioxid de carbon, în continuare.

reziduul obţinut în metatanc, nămolul, este deshidratat de paturile de uscare, de unde rezultă un produs în mare parte mineralizat şi în general inactiv. Pe de altă parte, apa rezultată din decantorul secundar este trecută printr-o instalaţie de dezinfecţie, în care apa este tratată cu clor şi în acest mod cea mare parte a bacteriilor, în formă vegetativă, este distrusă, râul receptor primind o apă cu potenţial infecţios mai redus.

Schemele tehnologice de epurare menţionate sunt deseori completate, în practică, cu diferite instalaţii şi mecanisme suplimentare în scopul asigurării unor eficiente avansate. La fiecare treaptă de epurare, timpul de staţionare al apelor uzate variază între 30 minute şi 2 – 4 ore, funcţie de tehnologia aplicată.

f a) b)

Fig. *5.4. Decantoare cu funcţionare continuă a) decantor conic*; *b) decantor cu braţe*;

l – manta conică; *2 – rigolă circulară*; *3 – sifon basculant*;

4 – pâlnie de alimentare; *5 – plutitor*; *6-jgheab de evacuare*.

— Lichid a). b)

Fig. *5.5. Decantoare cu funcţionare discontinuă a) centrifugă filtrantă cu descărcare manuală*; *l – tambur perforat*; *2 – ax vertical*;

3 – manta; *b) centrifugă filtrantă cu descărcare automată*; *l – tambur*;

2 – arbore; *3 – braţe*; *4 – disc*; *5 – manta*.

Irii Ecologie şi protecţia mediului95

de Iţă de a

Hidrociclonul

Supercentrifuga tubulară Separatorul cu talere l – tambur cilindric; *2 – arbore* de *l – conductă de alimentare*;

antrenare; *3 – lagăr de ghidaj*; *– 2 – tambur*; *3 – talere*; *4 – arbore*

4 – conductă de alimentare; *5 – disc de motor 5 – evacuare lichid greu*;

distribuţie; *6 – evacuare lichid uşor*; 6 – *evacuare lichid uşor*

7 – evacuare lichid greu.

Fig. *5.6. Schemele de funcţionare ale supercentrifugei tabulare, hidrociclonului şi separatorului cu talere*

Suspensie

Lichid de spălare J:	1
	CHI
	1

Filtrul nuce Filtrul presă Filtru cu strat gr anul ar

1 – recipientul filtrului; *J. rame*; *2 – plăci*;} *recipientul filtrului*; *2 – suport*

2 – suport de susţinere; *3 – pânză filtrantă*; *de sus* (*inere*; *3. crepine*

3 – suprafaţă filtrantă 4. cameră de filtrare;

5 – canale de alimentare;

6 – canale de evacuare.

Fig. *5.7. Schemele filtrului nuce, filtrului presă, filtrului cu strat granular*

Din această cauză staţiile de epurare au dimensiuni diferite de la staţiile mecanice proiectate pentru debite mici de apă uzată, de 5 – 10 l/s, până la staţiile complete de epurare, proiectate pentru debite de sute şi mii de l/s.

I

96 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Rezultatele acţiunii de combatere a poluării prin staţiile de epurare pot fi apreciate analizând eficienţa în cele trei trepte de epurare, conform tabelului următor.

f-*Treapta de epurare*	Eliminare prin epurare [«p»-* «” «”*	
	Materii în suspensie.	Încărcare organică
Mecanică Chimică Biologică	50 – 70 70 – 90 60 – 90	25 – 30 50 – 80 80 – 95

Eficienţa staţiei de epurare depinde de provenienţa apelor uzate, de caracteristicile lor fizico-chimice, de dotarea şi gradul de dezvoltare al staţiei, tehnologia aplicată, calificarea personalului etc.

5.2. PURIFICAREA EMISIILOR GAZOASE

În capitolele anterioare s-a văzut ce efecte negative poate avea asupra mediului înconjurător poluarea atmosferei, cum poate influenţa sănătatea omului de la disconfort până la tulburarea unor funcţii, agravarea unor boli sau producerea unor afecţiuni.

Pentru prevenirea şi combaterea poluării aerului se pot lua măsuri medicale şi măsuri tehnico-organizatorice.

Măsurile medicale constau în primul rând în stabilirea de norme sanitare sau de concentraţii maxime admise pentru diverşi poluanţi atmosferici.

Concentraţia maximă admisibilă înseamnă cea mai mare concentraţie a unui poluant care poate fi acceptată. Obişnuit se stabilesc două norme sau concentraţii maxime admise pentru fiecare poluant atmosferic şi anume: o normă maximă momentană, care nu poate fi depăşită în niciun moment, deoarece este direct periculoasă pentru organismul uman şi o normă medie, care are la bază variaţiile concentraţiilor în timp ale diverşilor poluanţi, determinate de emisiile variabile, de influenţa factorilor climatici, de condiţiile atmosferice etc. Normele medii pot fi şi ele de mai multe feluri, în funcţie de timpul pentru care se calculează, astfel: norme medii pe o zi, pe o săptămână, pe o lună, pe un an. Cu cât timpul de calcul este mai mare, cu atât concentraţia admisă este mai mică.

În al doilea rând, măsurile sanitare constau în cercetarea influenţei poluării aerului asupra sănătăţii populaţiei din zonele de risc, adică zonele în care concentraţiile maxime admise sunt depăşite şi riscul de îmbolnăvire a populaţiei este prezent.

Măsurile tehnico-organizatorice cad în sarcina organelor administrative sau de specialitate din diferite domenii care contribuie la poluarea aerului. Dintre acestea amintim:

construirea de unităţi industriale în afara zonelor de locuit;

aşezarea industriilor poluante faţă de zonele de locuit, astfel încât vântul dominant (cel mai frecvent din zonă) să bată de la locuinţe spre industrie şi nu invers;

Înlocuirea combustibilului inferior cu combustibil superior, mai puţin poluant, pentru încălzirea locuinţelor şi mai ales generalizarea sistemelor de încălzire prin termoficare;

Interzicerea circulaţiei autovehiculelor cu defecte de ardere care elimină cantităţi mari de poluanţi atmosferici în localităţi;

dotarea zonelor libere dintre întreprinderile industriale poluante şi locuinţe cu spaţii verzi alcătuite din arbori rezistenţi la acţiunea poluanţilor (stejar, salcâm, plop);

tratarea prealabilă a combustibilului folosit sau a unor materii prime pentru reducerea concentraţiilor poluanţilor produşi;

Înzestrarea întreprinderilor industriale cu instalaţii de reţinere sau neutralizare a poluanţilor atmosferici;

construirea de coşuri cât mai înalte şi/sau ridicarea presiunii de eliminare şi a temperaturii emisiilor pentru uşurarea difuzării în atmosferă a poluanţilor;

autocontrolul poluanţilor eliminaţi în atmosferă la nivelul emisiilor chiar de către întreprinderile industriale înseşi.

Metode şi mijloace de purificare a atmosferei

La enumerarea surselor de poluare s-a arătat cât de complicată este stabilirea componenţei unui poluant pentru a putea fi încadrat într-o categorie precisă, iar uniformizarea acestora s-a văzut că este imposibilă, deoarece, practic, nicio sursă nu elimină un singur poluant, ci o combinaţie a acestora într-un grad mai mare sau mai mic de pondere a unora asupra celorlalţi.

La fel de important de precizat este faptul că până acum încă nu s-a ajuns a se concepe aparate de epurare (purificare) complexă, adică pentru mai mulţi poluanţi deodată.

Datorită acestor fapte, categorisirea unor metode de epurare după natura poluanţilor este destul de grea. Deocamdată, ceea ce se poate afirma cu siguranţă este că pentru epurare pot exista două categorii de metode: fizice şi chimice, care după modul de acţionare

pot fi la rândul lor împărţite în diferite subgrupe:

Metode fizice: uscate, umede şi combinate;

Metode chimice: prin spălare, prin reducere, prin separare, prin absorbţie şi prin adsorbţie.

Instalaţiile şi aparatele de epurare se pot grupa astfel:

Instalaţii sau aparate de purificare directă a poluanţilor;

Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Instalaţii sau aparate de purificare care necesită un tratament al agenţilor nocivi înainte de epurare;

Instalaţii sau aparate care utilizează ambele principii în acelaşi timp.

Din punct de vedere al mediului în care lucrează pot fi:

Instalaţii şi aparate care lucrează în medii umede;

Instalaţii şi aparate care lucrează în medii uscate.

După modul de acţionare pot fi aparate care folosesc: principiul detentei, principiul de impact, şoc şi inerţie, principiul centrifugal, medii filtrante, principii electrostatice pentru medii uscate, iar în medii umede pot fi spălătoare, filtre umede, epuratoare cu spumă, separatoare dinamice. Aparatele care necesită un tratament prealabil al agentului nociv înainte de epurare pot fi cu ceaţă sau acustice.

Dintre modelele şi instalaţiile cele mai reprezentative ale metodelor fizice şi chimice se prezintă câteva în continuare.

Aparate care folosesc principiul detentei

La acest tip de aparat purificarea are la bază forţa gravitaţiei şi pentru ca să fie cât mai eficientă este necesar ca viteza amestecului gazos supus purificării să fie mică în interiorul instalaţiei.

Dintre aceste aparate: camera de depunere care se foloseşte numai pentru captarea prafului, camera de depunere cu plăci sau deflector introduse orizontal sau înclinat pe care se depun particulele.

Instalaţii şi aparate care folosesc principiile de impact, şoc şi – inerţie în astfel de aparate şi în special în impactorul în cascadă, camera cu şicane etc., aerosolul curge într-o ordine succesivă a unor ajutaje, astfel încât fiecare din ele prezintă o viteză mai mare decât cel precedent, în felul *F & 5 – 8 Car" e™ de de-Punere*

„… *cu deflector* acesta, particulele mai grele vor 11

reţinute de primele trepte, iar cele mai uşoare de ultimele.

Un astfel de aparat este pulvocaptorul, care este construit dintr-un număr mare de inele conice care îşi micşorează treptat diametrul în direcţia de mişcare a gazului supus purificării.

Ecologie şi protecţia mediului 99

Ieşire aer epurat Acestea sunt aşezate unul

— I} TŢ TTMT lângă altul la intervale mici, f f f f/Mi menţinând între ele spaţii inelare.

1 „prin care se elimină 95 – 97% din gazul care trebuie purificat. Restul i *m-s9* – / – / în i u de 3…5% din gaz ce antrenează

Intrare gaze j-v. i-l Te. – /V/l/f. *, *r* cu praf: HH lffi-si0] CCa mai mare cantitate de Praf l *y*". „— *r* – Aţţ/ diametru mic, orientat spre un

1 u acumulator de praf (ciclon), în

Fig. *5.9*. *Schema unui pulvocaptor* care se depune praful.

— *inele*; *2 – ciclon*.

Aparate care folosesc principiul de separare prin centrifugare

— Cicloanele sunt aparate în care particulele sunt eliminate pe baza forţei centrifuge dintr-un gaz care se roteşte. Particulele de praf antrenate de forţa centrifugă se lovesc de corpul ciclonului (fig.5.10) şi cad la bază de unde se ţ Gaz epurat elimină. Dacă se montează mai multe cicloane în baterie se obţine un multiciclon care asigură un grad de purificare mărit.

Aparate care folosesc mijloace filtrante

Pentru reţinerea din gaze a particulelor extrem de mici în condiţii medii de temperatură, umiditate şi coroziune se utilizează instalaţii şi aparate speciale numite filtre, iar operaţia corespunzătoare se numeşte filtrare.

Mai des folosite sunt filtrele fibroase, filtrul cu saci. Dintre materialele folosite la fabricarea filtrelor amintim: bumbacul, lâna, inul, mătasea, azbestul, sticla şi diferite fibre sintetice (poliamidice, poliacrilontrilice, poliesterice, polietilenice etc.). (fig.5.11.)

Fig. *5.10*. *Schema de funcţionare a unui ciclon l – corp metalic*; *2 – intrarea tangenţială a gazului brut*;

3 – tub de evacuare a gazului epurat; *4 – curent descendent*; *5 – curent ascendent*.

100 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Instalaţii şi aparate care folosesc principiul separării electrostatice

Separarea electrostatică constă în încărcarea particulelor solide şi a picăturilor fine de lichid de către ionii de gaz produşi prin descărcări electrice în gazul din jurul unui electrod de înaltă tensiune şi apoi deplasarea particulelor şi picăturilor către un electrod colector legat la pământ.

Această metodă se utilizează când există un volum mare de gaze de purificat formate din particule fine sau ceaţă şi nu există riscul de explozie.

După mediul în care lucrează pot să fie filtre electrice uscate sau umede, iar după forma *pls* 5 *21 filtru* electrozilor pot fi uscate tubulare sau uscate cu *cu saci* plăci (fig.5.12.). *l – corp metalic*; *2 – intrarea*

Filtrele electrice umede se folosesc la *gazuluiimpurificat*; *3-saci*;

4 – evacuarea prajului;

separarea prafului din mediile umede. În acest *5 – evacuare particule* caz, electrozii de depunere sunt confecţionaţi din tuburi de plumb de formă cilindrică sau hexagonală, sudaţi pe o placă tubulară plumbuită, care se sprijină pe marginea carcasei. rrfrrî Jfn (Olntrare în afară de aparatele pentru medii uscate sau umede mai sunt aparate şi instalaţii de purificare speciale:

Aparate dinamice speciale pentru debite mici şi mijlocii. De ex.: rotociclonul care îndeplineşte în acelaşi timp şi rolul de ventilator °*SQLJ* – nr. *7*

şi cel de desprăfuitor, în prezenţa unei perdele de apă.

Aparate de epurare prin aglomerare sonică, care se bazează pe efectul aglomerării aerosolilor sub acţiunea undelor sonore de *Fig 5J2 Fihru electric cuplăci* frecvenţă înaltă. Efectul de aglomerare este *verticale* datorat ciocnirii particulelor care capătă O / – *mantaua metalică exterioară*;

mişcare vibratorie indusă de mediul fluid *2-electrod de emisie*

(*corona*);

«— – *electrozi de depunere* (*placi*);

În Vibraţie. *4. cadru de susţinere a electrozilor de emisie*; *5 – camera de intrare a gazului impurificat*; *6 – camera de evacuare a gazului epurat*; *7 evacuarea prafului*.

Ecologie şi protecţia mediului 101

Turbină

Evacuarea suspensiei

Fig. *5.14. Epurator Keller* r – * în i – i w *l – aer cu praf*; *2 – motor electric*;

Fig. *5.13. Schema unui rotociclon tip W –*, *a*.

O 3 – *ventilator*; *4 – aer epurat*; *5 – panouri de depunere*; *6 – cameră de admisie*; 7 – *sifon aspirator*; *8 – rezervor de noroi*.

Aglomerarea sonică e influenţată de următorii factori: „frecvenţa;

timpul de expunere în câmpul sonic al aerosolului alcătuit din particule uniforme şi de concentraţie uniformă;

Intensitatea sonoră;

concentraţia aerosolilor;

temperatura.

Sirenele, care sunt aparate generatoare de unde sonore şi pot fi statice şi dinamice. Diferenţa dintre cele două tipuri este că primele nu conţin nicio piesă în mişcare, pe când cele din a doua categorie au o parte din componente mobile. Sistemele de epurare sonoră au ca avantaje:

funcţionarea la temperaturi înalte;

eficacitate mare;

securitate absolută;

Investiţii acceptabile.

Primele aplicaţii industriale ale epuratoarelor sonice au fost realizate în S.U.A. în 1948 la recuperarea negrului de fum provenit de la un cuptor alimentat cu gaz natural. Cu rezultate bune s-au folosit şi la epurarea gazului de furnal, în industria de acid sulfuric, a unor gaze provenite de la unele cuptoare metalurgice etc.

Alegerea unui aparat sau unei instalaţii de epurare

Se consideră că alegerea unui singur sistem de epurare este insuficientă şi deci, când se porneşte la conceperea unei instalaţii de epurare, se recomandă să se

 meargă pe sistem combinat, având în acest mod asigurată atât o epurare cât mai aproape de cea ideală, cât şi o siguranţă că în cazul defectării unuia din aparate, celelalte care concură la combinaţia respectivă vor funcţiona în continuare.

Alegerea epuratorului se face ţinând cont de un complex de factori ca: dimensiunile şi concepţia aerosolilor; debitul de fluid purtător (aer sau gaze diverse); gradul de epurare, volumul cheltuielilor de investiţii, reparaţii şi întreţinere, siguranţa în exploatare etc.

De regulă, când se urmăreşte o epurare foarte avansată se recurge la sisteme de purificare în mai multe trepte, pornind de la sistemele de epurare grosieră, prin mijloace mecanice (camere de depunere, cicloane, filtre cu saci), continuând apoi cu o epurare intermediară (semifină), realizabilă în turnuri de pulverizare şi în final cu o epurare fină, de obicei cu ajutorul filtrelor electrice.

Operaţia de epurare sau purificare a emisiilor gazoase are în primul rând scopul asigurării sănătăţii oamenilor şi în al doilea rând doar – recuperări economice.

Datorită acestui fapt se impune ca la dimensionarea aparatelor şi instalaţiilor de epurare să nu se alunece pe panta economicităţii, neglijându-se aspectul principal al epurării, deoarece în acest caz cheltuielile făcute cu instalaţia respectivă vor fi inutile, ele nerezolvând obiectivul primordial.

5.3. COMBATEREA VIBRAŢIILOR ŞI ZGOMOTELOR

Mişcarea particulelor unui mediu elastic de o parte şi alta a unei poziţii de echilibru generează vibraţii acustice. O vibraţie acustică capabilă să producă o senzaţie auditivă constituie un sunet. În anumite condiţii şi limite, sunetul este o cale de informaţie şi permite îndeplinirea raţională şi eficientă a muncii. Dacă depăşeşte aceste

limite sunetul devine zgomot.

Dintotdeauna, diferitele activităţi ale omului au fost generatoare de zgomot. Dar intensitatea lui a crescut de-a lungul istoriei societăţii omeneşti în raport direct cu dezvoltarea tehnicii, cu înmulţirea întreprinderilor industriale, a mijloacelor de transport, a oraşelor supraaglomerate.

În secolul nostru şi mai ales în ultimele decenii nivelul zgomotelor a atins o amploare necunoscută în trecut, devenind o sursă poluantă de aceeaşi gravitate cu poluarea chimică.

Zgomotele se pot datora şi unor vibraţii care apar în procesele de fabricaţie: rostogolirea tobelor de curăţat, tobele de măcinat etc.

Asupra biocenozelor vegetale şi animale efectele poluării sonore nu sunt încă bine cunoscute, în schimb, efectele asupra sănătăţii omului sunt evidente şi ele formează obiect de studiu pentru medici, biologi, fizicieni etc.

Poluarea sonoră provoacă la nivelul organismului uman o gamă largă de efecte, începând cu uşoara oboseală auditivă şi până la stări nevrotice grave şi

Ecologie şi protecţia mediului 103

chiar traumatisme ale organului auditiv, în funcţie de intensitatea, frecvenţa şi durata zgomotelor. Zgomotele intense şi îndelungate generează nevroze. Poluarea sonoră de lungă durată poate antrena modificări de comportament şi reducerea capacităţii intelectuale.

Zgomotele de o anumită intensitate pot provoca traumatisme ca: ruperea timpanului, lezarea organului lui Corti etc.

Astăzi se vorbeşte tot mai mult de surditate profesională, cauzată de expunerea profesională la zgomote intense şi repetate ce provoacă leziuni ireversibile ale urechii interne.

Poluarea sonoră de lungă durată şi de mare intensitate se repercutează şi asupra aparatului respirator, asupra creşterii presiunii arteriale, asupra proceselor de imunitate etc. în mediile urbane, astăzi este tot mai frecvent diagnosticul de hipertensiune nevrotică, datorată, printre altele, zgomotelor. Ceva mai mult, zgomotul excesiv provoacă

afecţiuni ulceroase, tulburări ale aparatului cardiovascular etc.

Iată de ce în prezent combaterea zgomotelor şi a vibraţiilor a devenit parte integrantă din lupta pentru sănătatea omului, pentru menţinerea echilibrului ecologic în biosferă.

Diferitele instituţii de cercetare studiază şi propun soluţii concrete de limitare a zgomotelor atât la locurile de muncă, în diferite ramuri industriale, cât şi în transporturi şi locuinţe, în multe oraşe au fost date în folosinţă mijloace de transport aşa-zise silenţioase, iar în domeniul construcţiilor de locuinţe se experimentează noi şi noi materiale fonoizolatoare.

Organizaţia Mondială a Sănătăţii, prin organismele pe care le coordonează, se preocupă de problema reducerii zgomotelor în egală măsură ca şi de menţinerea purităţii aerului, apelor şi solului.

Măsuri pentru combaterea sau atenuarea nivelului de zgomot atenuarea nivelului de zgomot produs de maşinile unelte şi de utilajele folosite;

amplasarea raţională a clădirilor şi a încăperilor zgomotoase, precum şi a surselor de zgomot;

căptuşirea pereţilor încăperilor cu materiale fonoabsorbante şi montarea de panouri fonoizolante şi fonoabsorbante perpendicular pe direcţia de propagare a zgomotului;

la alegerea maşinilor – unelte şi a utilajelor, în condiţii tehnice comparabile, se va acorda prioritate acelora care produc zgomotul cel mai mic, precum şi acelora care sunt sau pot fi complet automatizate în măsura în care aceasta corespunde şi cerinţelor tehnologice şi economice;

104 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării acoperirea cu carcase fonoizolante şi fonoabsorbante a pieselor sau a ansamblurilor de piese ale maşinilor unelte şi ale utilajelor care produc zgomot;

carcasarea în întregime a maşinilor unelte şi a utilajelor care radiază zgomot prin întreaga lor suprafaţă;

prevederea orificiilor de trecere a organelor de acţionare şi a cablurilor de conexiune ale aparatelor de măsură şi de control cu

canale căptuşite în interior cu materiale fonoabsorbante;

prevederea de atenuatoare de zgomot speciale la maşini unelte şi la utilajele care produc zgomote de natură aerodinamică (ventilatoare, suflante, utilaje şi maşini unelte pneumatice, ejectoare, motoare cu ardere internă etc.).

Pentru atenuarea nivelului de zgomot la locurile de muncă, până la limita admisă se vor respecta următoarele reguli:

a) Se vor concentra într-un singur loc sau în câteva locuri din încăperea respectivă toate utilajele care produc zgomot şi se vor prevedea cu carcase sau cu ecrane fonoizolante şi fonoabsorbante. În cazul când aceste măsuri nu pot fi luate din cauza condiţiilor de exploatare, se vor prevedea cabine izolate fonic pentru personalul de deservire. Aceste cabine vor fi prevăzute cu uşi de acces şi cu geamuri de supraveghere, care să prezinte o izolare fonică ridicată. Organele de acţionare şi aparatele de măsură şi control ale utilajelor respective vor fi introduse în aceste cabine, luându-se toate măsurile de izolare fonică.

b) Se vor căptuşi plafonul şi pereţii încăperilor cu zgomot pe o suprafaţă de cel puţin 50%, cu materiale fonoabsorbante (plăci acustice poroase, absorbanţi sonori de rezonanţă etc.), iar restul suprafeţei se va acoperi cu tencuieli acustice.

c) La proiectarea, modernizarea sau reconstruirea maşinilor unelte şi a utilajelor se vor lua măsuri de reducere a nivelului de zgomot până la limita admisă. Câteva măsuri ce se pot lua în acest sens sunt:

Înlocuirea operaţiilor cu şocuri prin operaţii fără şocuri;

Înlocuirea mişcărilor rectilinii prin mişcări de rotaţie, ori de câte ori e posibil;

amortizarea vibraţiilor unor părţi ale utilajelor supuse la impact, prin căptuşirea cu materiale care au frecare internă mare (cauciuc, plută, bitum, pâslă, carton asfaltat, azbest, materiale plastice etc.);

micşorarea suprafeţelor metalice mari ale utilajelor şi instalaţiilor care radiază zgomot prin acoperirea acestora cu materiale

fonoizolante sau umplerea spaţiilor de aer, special practicate în aceste suprafeţe, cu materiale amortizoare de vibraţii;

ţii Ecologie şi protecţia mediului 105

Înlocuirea pieselor metalice cu piese din materiale plastice sau din alte

IC materiale insonore, eventual combinarea alternativă a pieselor metalice cu piese din materiale insonore etc.

Pentru atenuarea transmiterii zgomotului în încăperile vecine şi în exteriorul clădirilor, se vor respecta reguli ca:

În a) Amplasarea clădirilor în care se produce zgomot, pe direcţia vânturilor e dominante, astfel încât acestea să bată dinspre cea mai apropiată zonă locuită înspre construcţia respectivă, între această construcţie şi zona locuită se va a prevedea un spaţiu de protecţie împotriva zgomotului, plantat cu arbori din

categoria foioaselor sau a coniferelor;

j b) Gruparea secţiilor care produc zgomot într-unul sau mai multe locuri situate la o distanţă care să prevină transmiterea zgomotului spre celelalte secţii;

c) maşinile unelte şi utilajele nu se vor monta rigid pe plafonul sau pe pereţii încăperilor.

I Pentru atenuarea nivelului de zgomot produs de mijloacele de transport i în interiorul întreprinderilor se vor lua următoarele măsuri:

a) Şinele de cale ferată se vor monta pe garnituri din materiale elastice;

b) Părţile carosabile ale drumurilor din incintă se vor asfalta, iar claxonatul se va interzice.

În ceea ce priveşte personalul din unităţile economice, pentru prevenirea producerii zgomotelor dăunătoare şi înlăturarea efectelor negative se recomandă:

folosirea căştilor acustice;

obligativitatea folosirii antifoanelor;

folosirea mănuşilor sau palmarelor pentru prinderea comenzilor vibrante, zgomotoase;

pauze la intervale scurte de timp;

schimbarea periodică a locului de muncă;

Introducerea de muzică funcţională care produce o deconectare psihică, senzaţia de destindere, stabilizarea atenţiei etc.

Măsuri de combatere a vibraţiilor:

agregatele care produc vibraţii puternice se vor instala în subsol sau la parter, pe fundaţii masive, aşezate direct pe pământ, fără nicio legătură rigidă cu elementele de construcţie ale clădirii;

pe perimetrul dintre fundaţie şi pământ se va lăsa un spaţiu de aer

(interval acustic) cu o lăţime de cel puţin 70 mm, care se va umple cu pastă, rumeguş uscat, moloz de construcţii uşor sau cu alte materiale cu rezistenţă acustică mică; talpa fundaţiei agregatului va fi mai jos decât talpa fundaţiei clădirii şi va fi izolată de pământ cu o garnitură corespunzătoare;

106 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării când e necesar să se instaleze agregate ce produc vibraţii pe pardoseală, planşeele, plafonul sau pereţii clădirii, acestea se vor monta pe amortizoare elastice speciale, iar între planşee şi zidurile înconjurătoare etc. se vor introduce elemente de izolare împotriva transmiterii vibraţiilor;

— Între sursa de vibraţii şi fundaţia acesteia se vor prevedea elemente elastice (arcuri de oţel, garnituri de cauciuc, plută, pâslă bituminată, azbest etc.).

Pentru combaterea poluării sonore şi înlăturarea efectelor negative există preocupări permanente, fapt demonstrat şi prin crearea de numeroase comisii şi institute, de exemplu de protecţia muncii, de igienă şi sănătate publică, organisme însărcinate cu controlul aplicării legii privind reducerea zgomotelor etc.

5.4. DESECAREA, DRENAREA, FIXAREA ŞI STABILIZAREA TERENURILOR

Dintre deteriorările mediului, cele care evidenţiază în mod direct efectele negative ale activităţilor umane sunt cele legate de greşita administrare a pământului şi de metodele necorespunzătoare

folosite în agricultură şi în creşterea animalelor…

În mod natural, solul este expus permanent procesului de erodare rezultat al acţiunilor concertate ale factorilor naturali, în special aerul şi apa, dar şi variaţiei de temperatură. i

Pătrunderea omului în ecosistem şi mai ales activitatea sa îndreptată spre cultura pământului au condus la o intensificare pronunţată a eroziunii naturale, *t* prin suprapunerea aşa-numitei eroziuni accelerate, datorată despăduririlor masive, desţelenirilor necorespunzător efectuate, culturilor cu unelte nepotrivite, păşunatului excesiv, monoculturilor etc.

Urmările defrişărilor s-au resimţit nu numai în schimbările de climă ale regiunilor lipsite de vegetaţie naturală, dar şi în importantele modificări ale florei şi faunei. Dacă animalele mici nu au fost atât de mult afectate de reducerea întinderii pădurilor, marile mamifere au fost îndepărtate, unele dintre ele dispărând complet. Despăduririle reprezintă şi una din principalele cauze ale extinderii zonelor aride ale planetei.

Un impact puternic asupra fertilităţii solurilor şi cu efecte favorabile erodării lor l-a constituit practicarea, pe scară largă, a păşunarului intensiv, de către crescătorii de animale domestice din diversele regiuni ale globului".

Ţinând cont de aceste aspecte se pot adopta ca măsuri pentru protecţia mediului desecarea, drenarea, fixarea şi stabilizarea terenurilor.

Ecologie şi protecţia mediului 107

Problemele hidroameliorative ridicate de relief variat, de condiţii hidrografice, hidrologice, hidrogeologice şi pedologice foarte diferite de la un loc la altul se pot rezolva prin lucrări de desecări – drenaje şi combatere a eroziunii solului. Astfel de probleme se datorează unor condiţii locale ca: inundaţii, exces de apă (periodic sau permanent), secete frecvente, sărăturarea solurilor etc.

La noi în ţară există terenuri agricole ce prezintă un exces de umiditate, în diverse grade şi intensităţi, care se pot grupa astfel:

terenuri cu exces de umiditate temporar cauzat de precipitaţii;

terenuri cu exces permanent de umiditate cauzat de apa freatică puţin adâncă;

terenuri cu exces de umiditate cauzat de apa de inundaţii sau de infiltraţiile din râuri;

Sărăturile apar sub formă de petice de diferite mărimi, în cadrul terenurilor joase cu drenaj natural slab şi cu apă freatică mineralizată, la mică adâncime.

Terenurile sărăturate nu pot fi, în general, cultivate fără măsuri hidroameliorative şi agrotehnice. Dacă nu li se aplică astfel de măsuri ele sunt lăsate ca păşuni de foarte slabă calitate.

Drenajul este o lucrare hidrotehnică destinată desecării şi consolidării unui teren. El devine indispensabil în acţiunea de tehnicizare şi modernizare a agriculturii în toate zonele globului, fie că este vorba de terenuri cu exces de umiditate sau cu exces de umiditate şi săruri, fie că este vorba de terenuri situate în zonele aride, secetoase, unde introducerea irigaţiilor poate generaliza salinizări, tasări etc.

În masivele irigabile, drenajul este chemat să realizeze un echilibru corespunzător între conţinutul de apă, săruri, aer şi temperatură.

Statisticile înscriu sute de milioane de hectare care necesită drenaje pe glob, cu aplicarea prealabilă a irigaţiei (în scop preventiv), concomitentă sau ulterioară irigaţiei (în scop curativ).

Sistemul de drenaj previne sau întrerupe procesul de acumulare a sărurilor, o parte din ele fiind antrenate şi evacuate.

Desecarea înseamnă eliminarea excesului de apă de la suprafaţa terenurilor joase în vederea cultivării lor sau din motive sanitare profilactice.

Deci pe lângă desecarea hidrotehnică se aplică o serie de măsuri speciale care se pot grupa în:

măsuri pentru înlăturarea obstacolelor (defrişarea arborilor, curăţirea terenului de tufişuri şi de arborit tânăr, îndepărtarea pietrelor, muşuroaielor);

primele lucrări agrotehnice (desţelenirea, îngrăşarea şi amendarea terenurilor mlăştinoase)).,!

108 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării măsuri fitotehnice (pentru mineralizarea excesului de resturi vegetale şi humus);

forme speciale de cultivare a terenului mlăştinos;

nivelarea suprafeţelor.

Desecarea se *realizează* prin construirea sistemelor de desecare.

În afară de reţeaua de desecare-regularizare şi aceea de colectare-evacuare, sistemul de desecare este prevăzut şi cu o serie de instalaţii auxiliare, al căror rol este regularizarea debitului şi nivelurilor de apă ce se evacuează şi normalizarea funcţionării canalelor sistemului.

Sistemele de desecare pot fi clasificate astfel:

a) după posibilitatea de reglare a regimului de apă:

— Simple;

— Complexe…; „b) după modul de evacuare a apei:

— Cu evacuare gravitaţională;

— Cu evacuare prin ridicare mecanică (pompare)).

— Cu evacuare mixtă.

c) după modul de transport al apei:

— Deschise;

— Închise;

— Mixte.

Drenajul se poate realiza:

— Orizontal;

— Vertical;

— Radial…

Există şi drenaje speciale. De exemplu.

drenaj de suprafaţă sau adaos când se modelează suprafaţa terenului pentru a asigura o scurgere a apei spre rigole;

drenaj de ventilaţie – pentru primenirea aerului din sol;

drenaj sifon, utilizat în special în zonele pomicole;

drenaj cârtiţă, pentru soluri argiloase;

drenajul încrucişat realizat pentru soluri grele cu o bună

stabilitate.

Fixarea şi stabilizarea terenurilor se realizează prin diverse metode, în scopul împiedicării alunecărilor de teren sau protejării împotriva efectelor negative ale inundaţiilor, ale torenţilor.

În ceea ce priveşte acţiunea torenţilor se pot efectua lucrări de amenajare în lungul reţelei torenţiale, care au rol de consolidare a malurilor şi de atenuare a debitului solid sau lucrări hidrotehnice.

Ecologie şi protecţia mediului 109

Lucrările de amenajare pot fi:

a) de terasamente cu ajutorul gărduleţelor întrerupte sub formă de solzi, în partea din deal a gărduleţului se formează o mică platformă de terasă, care se plantează cu puieţi din speciile silvice corespunzătoare condiţiilor locale;

b) biologice constituite din plantaţii silvice (împăduriri şi uneori înierbări);

c) mecanice, de exemplu: construcţii transversale, îmbrăcăminţi de mai, ziduri de sprijin, contrabanchete.

Lucrările hidrotehnice folosite sunt:

a) canale;

b) căderi în trepte;

c) instalaţii de curent rapid;

d) construcţii transversale în albie sub formă de traverse îngropate, praguri, baraje;

e) construcţii longitudinale în albie sub formă de îmbrăcăminţi de mai din zidărie de piatră, dale de beton şi asfaltice, ziduri de sprijin, căsoaie de piatră, în cazuri foarte rare diguri longitudinale de dirijare etc.

Pragurile au înălţimi până la 2 m şi pot fi din material lemnos, piatră, beton, mai rar din pământ şi din combinaţii *de* materiale, de regulă, lemn cu piatră şi piatră cu beton.

Căsoaiele sunt cutii cu pereţi din grinzi, buşteni sau bârne.

Barajele se pot executa din pământ, zidărie de piatră cu mortar de ciment, beton simplu şi beton armat.

Căderile în trepte şi instalaţiile de curent rapid au rol de

disipatori de energie, deci ca şi cum ar avea darul de a atenua furia torentului.

Alunecările de teren sunt deplasări umede naturale ale unor masive de pământ, cauzate în primul rând de gravitaţie şi de acţiunea apei.

Factorii care contribuie la producerea alunecătorilor pot fi:

cauzali: gravitaţia şi acţiunea apei, uneori acţiunea omului, mişcările tectonice şi seismice.

condiţionali: relieful accidentat, pantele mari, alternanţa de straturi permeabile cu impermeabile înclinate, natura terenurilor (cu roci care-şi modifică proprietăţile fizico-mecanice la variaţii de temperatură şi umiditate, cu roci solubile etc.), procesele de i alterare şi dezagregare, crăpăturile de pe terenurile alunecătoare.

r

Tipurile de alunecări pot fi grupate astfel: a) după starea generală:

— Curgeri de teren;
— Alunecări propriu-zise;
— Alunecări cu surpări.

I

110 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării b) după vârstă:

— Contemporane;
— Vechi;
— Fosile…

c) după stadiul de evoluţie:

— Potenţiale;
— În curs de activare şi active;
— Recente şi stabilizate temporar;

Există şi alte criterii de clasificare.

În zona cu alunecări, schema de amenajare poate cuprinde măsuri şi lucrări dintre care:

Măsuri:

a) interzicerea amplasării de construcţii şi depozite grele;

b) astuparea crăpăturilor cu material bine compactat;

c) captarea tuturor izvoarelor existente şi drenarea terenurilor din locurile cu exces de umiditate etc.

Lucrări:

a) ziduri de sprijin prevăzute cu drenuri din piatră sau pietriş;

b) contrabanchete de pământ sau din piatră;

c) lucrări de consolidare a malurilor albiei cursurilor de apă prin diverse îmbrăcăminţi şi, la nevoie, prin căsoaie din piatră, blocuri de piatră sau beton etc.

d) lucrări transversale sub formă de praguri şi baraje;

e) taluzarea malurilor înalte etc.

În general, valorificarea terenurilor alunecătoare trebuie făcută prin folosirea lor cu culturi care, în condiţii pedologice nefavorabile, create prin alunecare, să asigure producţii satisfăcătoare, să protejeze şi să amelioreze solul şi să contribuie la stabilizarea terenului.

Pajiştile şi plantaţiile silvice constituie cele mai potrivite folosinţe pentru valorificarea terenurilor cu alunecări active sau stabilizate temporar, deoarece favorizează ameliorarea solurilor şi chiar stabilizarea acestor terenuri prin regularizarea regimului hidric şi termic şi prin consolidarea mecanică pe adâncimea de pătrundere a rădăcinilor. Aceste folosinţe pot asigura un drenaj biologic eficient, atenuarea formării crăpăturilor şi un sistem de ancoraj prin rădăcini.

Inundaţiile şi albia râurilor

Factorul cauzal principal care provoacă inundaţiile în zona cursurilor de apă naturale îl constituie viiturile cu debite mari, corespunzătoare unor niveluri ridicate în albie, apărute în urma unor ploi abundente sau a topirii zăpezilor.

Factorii cauzali mai rar întâlniţi sunt ruperile de diguri sau la barajele de acumulare.

Dintre factorii condiţionali care favorizează producerea inundaţiilor şi a căror influenţă se face simţită mai frecvent sunt:

relieful frământat în bazinul hidrografic al cursului de apă,

versanţi abrupţi;

lipsa vegetaţiei mai ales lemnoasă, ceea ce atrage după sine pe terenurile în pantă mărimea coeficientului de scurgere;

exploatarea neraţională a folosinţelor terenului din bazin (defrişarea pădurilor, păşunatul excesiv), practicarea unei agriculturi înapoiate în privinţa repartizării culturilor agricole pe teren) care duce la o intensificare a scurgerii pe versanţi.

Apărarea terenurilor împotriva inundaţiilor se realizează prin:

a) regularizarea albiei;

b) îndiguiri;

c) lacuri de acumulare.

Regularizarea albiei se poate face prin lucrări de:

apărare a malurilor prin consolidări, îmbrăcăminţi, care au scopul de a proteja malurile împotriva acţiunii distructive a curenţilor, valurilor, gheţurilor şi uneori de a asigura stabilitatea la alunecare a malului sau prin crearea de diguri de dirijare.

Îmbrăcămintile pot fi de pământ compactat, de pământ stabilizat cu ciment, cu nuiele, de piatră, biologice prin însămânţări de ierburi, brazde de iarbă sau chiar plantaţii de salcie şi răchită.

— Corectări de traseu şi reprofilări care sunt necesare în cazul albiilor instabile datorită aliniamentelor prea lungi sau curbelor prea mari. Cea mai reprezentativă lucrare din această categorie este străpungerea, adică tăierea de coturi, care se aplică pe sectoarele cu meandre unde albia este instabilă, cu adâncimi insuficiente şi pante prea mici, cu efecte de degradare a solului din albia majoră prin ridicarea nivelului freatic. Odată cu executarea străpungerii se scurtează traseul, se măresc pantele, se îmbunătăţeşte curgerea apelor mari şi gheţurilor, nivelul apelor freatice coboară.

— Regularizările locale la confluenţe sau bifurcaţii. Albia minoră poate fi reprofilată în vederea măririi capacităţii de transport fie prin îngustare, când lăţimile albiei sunt mari şi prea variabile, fie prin lărgiri şi adânciri, când secţiunea naturală este obturată. Cea mai utilizată soluţie este realizarea de diguri de dirijare.

112 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Toate schemele de lucrări de regularizare se însoţesc de măsuri de eliminare a obstacolelor din albii (arbori căzuţi, strangulări naturale, depozite aluvionare, construcţii vechi părăsite etc.).

Îndiguirile. Digurile, pentru a preveni efectele eroziunii în adâncime şi laterale ale albiei, trebuie construire din materiale şi elemente rezistente şi să aibă şi o elasticitate corespunzătoare pentru a se adapta la eventualele mişcări ale fundului albiei.

Cele mai potrivite elemente de construcţie sunt pietrele, căsoaiele de piatră, uneori elemente din nuiele sau din bolovani de beton.

Îndiguirile împotriva inundaţiilor se aplică, de regulă, în sectorul inferior al cursului de apă şi pot fi transversale sau longitudinale. Dacă sectorul îndiguit străbate un centru populat sau digul trebuie să fie carosabil se folosesc ziduri de apărare. Se mai pot folosi consolidări din piatră, pereţi nerostuiţi sau rostuiţi din piatră sau dale de beton.

Lacuri de acumulare. Cele mai reprezentative lucrări de regularizare a debitelor sunt cele de regularizare a scurgerii pe versanţii bazinelor hidrografice şi lacurile de acumulare.

Problema atenuării viiturilor prin acumulări se poate rezolva fie printr-o singură acumulare mare, fie prin mai multe acumulări, de capacităţi mai reduse.

În afara lucrărilor de amenajare prezentate mai sunt şi altele.

Fig. *5.15*. *împăduriri prin plantaţii pe terase simple*. *Perimetrul de ameliorare Oglanic*, *Zona Porţile de Fier*, *jud*. *Mehedinţi*

Ecologie şi protecţia mediului 113

Fig. *5.16*. *Partea inferioară a unui râu torenţial corectată prin traverse din buşteni încastraţi în aripi de zidărie de mortar*

Fig. *5.17*. *Căptuşirea unui mal în prăbuşire – între două baraje din lemn prin căsoaie cu perete simplu*

114 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

g. 5.78. /. a *torenţii puternici*, *cu pante mari evacuarea apelor se amenajează prin scurgere în trepte – praguri şi pereuri laterale din*

zidărie. Malurile se consolidează prin plantaţii cu arbuşti

Fig. *5.19. Baraj din zidărie cu mortar, care construit în albia unui torent puternic asigură protecţia unei şosele moderne din ţara noastră* larii Ecologie şi protecţia mediului 115

Fig. *5.20. Succesiune de praguri din zidărie uscată la perimetrul de ameliorare Păltineni, jud Buzău* zsr-rr>? >B-wi – *y*** + *z&* şi ce în)

*f-jftst-tÂMMti-f-tti*ut-*jt-y-y* – ** *j*< – fetrn: se±r – —%—* /<?!"

** *" * *»; S-m* * *> «-jw-i MW «wr» fe. ««. e * * U «** * &? &

Fig. *5.21. Succesiune de praguri din lemn construite la perimetrul de ameliorare Hangu-Audia – Pârâul Adânc, jud. Neamţ*

116 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Fig. *5.22. Canale din pământ, lemn şi piatră – căsoaie a) cu pereţi dubli*; *b) cu pereţi simpli.*

5.5. FOLOSIREA RAŢIONALĂ

A ÎNGRĂŞĂMINTELOR ŞI PESTICIDELOR ÎN AGRICULTURĂ ŞI SILVICULTURĂ

Pentru controlul gradului de toxicitate al pesticidelor sunt date valori admisibile ale concentraţiei unor pesticide, în apele de suprafaţă, în STAS, iar în „Lista pesticidelor şi a altor produse de uz fitosanitar în România, 1992" este dată o împărţire a pesticidelor în 4 grupe, după cum urmează: (STAS 4706 – 88)

grupa I conţine produse extrem de toxice;

grupa II conţine produse puternic toxice;

grupa III conţine produse moderate toxic;

grupa IV conţine produse cu toxicitate redusă.

În funcţie de grupă şi de valorile admise prin STAS pentru concentraţiile pesticidelor, se determină datele de bază pentru stabilirea măsurilor de prevenire şi ulterior a celor de combatere a poluării mediului.

În ceea ce priveşte măsurile de prevenire, câteva din acestea sunt:

folosirea numai a pesticidelor omologate şi înscrise în „Lista". menţionată anterior;

— Ecologie şi protecţia mediului 117

fabricarea, comercializarea şi utilizarea pesticidelor să se facă numai pe baza unei autorizaţii eliberate de autorităţile centrale pentru agricultură, mediu şi sănătate publică;

pentru pesticidele din grupele III şi IV să se autorizeze administrarea pesticidelor şi de către producătorii agricoli, după un prealabil instructaj;

Instruirea periodică a celor care urmează a manipula şi administra pesticide;

Interzicerea aplicării cu mijloace aviatice, în agricultură şi silvicultură, a pesticidelor din grupele I şi II de toxicitate.

Măsuri de combatere a poluării cu pesticide, apărute în numeroase cazuri, în mod cu totul neaşteptat, măsurile de îndepărtare a poluării sunt diferite de la caz la caz şi trebuie luate pe loc. O primă măsură şi cea mai eficientă constă în întreruperea administrării pesticidului. În continuare, trebuie determinată zona afectată de poluare şi în interiorul acesteia, dacă şi flora, fauna, solul, apa etc. au fost poluate, toate acestea stabilite pe bază de analize de laborator. După depoluarea întregii zone, exploatarea acesteia poate continua.

Ideea de a aplica tratamentul cu pesticide în funcţie de evoluţia organismelor dăunătoare, în anumite momente critice, nu este nouă. Ea a fost aplicată pentru mana viţei de vie încă de la sfârşitul secolului trecut, când au fost create în Franţa primele staţii de avertizare a tratamentelor cu zeamă bordeleză.

La noi în ţară, primele staţii de avertizare au fost create încă în 1927. Treptat, pe baza acumulării datelor privind biologia şi ecologia diferiţilor dăunători, au fost puse.la punct noi metode de prognoză şi avertizare.

În decursul anilor, pe această cale a fost diminuat sensibil numărul de tratamente, care se aplică când organismul dăunător nu a apărut sau chiar dacă a apărut e în densităţi mici, neconstituind un pericol pentru recoltă. Deci există cazuri în care se reuşeşte o înlocuire totală a unor tratamente chimice cu alte metode nepoluante, în special biologice.

Cercetările agronomilor, biogeneticienilor şi biotehnologilor

multiplică soluţiile alternative ale pesticidelor, soluţii care sunt mai rentabile şi mai puţin nocive pentru mediul înconjurător.

În acelaşi timp, pentru categoria cea mai numeroasă de agricultori din lume, micii fermieri din lumea a treia, căutarea unor soluţii noi nu este numai o reacţie faţă de riscuri şi de restricţii, ci o necesitate, deoarece ei nu dispun de mijloacele de a practica o luptă chimică prea costisitoare.

Având în vedere multitudinea de aspecte negative ale folosirii pesticidelor, chiar Banca Mondială a recunoscut necesitatea găsirii de alternative, de noi soluţii şi a adoptat în 1985 orientări privitoare la aceste proiecte.

Se pune întrebarea „Ce să substituim pesticidelor?"

118 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Pe lângă soluţiile prezentate mai sus ar putea fi:

modificarea sistemelor de cultură. Toţi agricultorii împărtăşesc teama că practica monoculturii intensive în aceeaşi regiune le poate ruina producţia. De exemplu, la bumbac care necesită mai multe insecticide s-a constatat că tratarea exclusiv chimică dă rezultate satisfăcătoare o perioadă scurtă, 5 – 15 ani, după care dozele trebuie sporite, căci dăunătorii devin rezistenţi.

Aşa că s-au căutat şi aplicat noi metode. De exemplu, s-au introdus insecte utile şi s-a făcut obligatorie semănarea unor varietăţi timpurii în perioade precise şi distrugerea resturilor recoltelor, s-au practicat culturi – capcană, adică s-au introdus mici parcele destinate atragerii dăunătorilor. Altă metodă constă în învelirea seminţelor într-un „cocon" ce conţine produse chimice corespunzătoare, eliberând elementele fertilizante şi pesticidele adaptate condiţiilor particulare ale mediului.

Fabricanţii înşişi nu pot să nu accepte evidenţa: practica actuală în materie de pesticide a demonstrat că ea era inacceptabilă din punct de vedere social, ineficace din punct de vedere social, ineficace din punct de vedere tehnologic şi nesănătoasă din punct de vedere economic. Trebuie deci găsite soluţii noi pentru ca agricultura să poată produce fără să facă rău.

În cele ce urmează se vor analiza pe câteva culturi posibilităţile de diminuare a poluării cu pesticide.

Grâul este una din culturile la care multă vreme s-au aplicat puţine pesticide. Se trata doar sămânţa pentru combaterea mălurii. Treptat s-au introdus tratamente chimice şi pentru alte boli ale grâului, dar rar toate deodată.

În consecinţă, fenomenele de poluare cuprind suprafeţe mai restrânse şi numai atunci când se suprapun toate atacurile enumerate pe aceeaşi parcelă şi uneori şi a altor specii, aşa cum se întâmplă în cazul culturilor de grâu după grâu.

Introducerea prognozei şi avertizării a permis reducerea suprafeţelor tratate, iar pe unele s-a redus şi numărul de tratamente.

În vederea reducerii cantităţilor de pesticide, pot fi luate o serie de măsuri cum sunt:

Introducerea pragului economic de dăunare;

Înlocuirea unor produse cu altele mai active care se aplică în doze mai mici.

Îmbunătăţirea actualelor sisteme de combatere rezidă în introducerea de soiuri mai rezistente, elaborarea de noi mijloace biologice şi introducerea unor pesticide selective şi nepersistente.

Orzul – mai ales cel de toamnă – ocupă suprafeţe din ce în ce mai mari, ceea ce justifică interesul crescând pentru reducerea pierderilor produse de boli, dăunători şi buruieni. Bolile şi dăunătorii principali ai acestei culturi fiind destul de numeroşi, direcţia principală de combatere a constituit-o mult timp utilizarea

Ecologie şi protecţia mediului 119

metodelor agrotehnice şi în special cultivarea de soiuri rezistente, însă în momentul în care cultura s-a intensificat şi au apărut soiurile de mare productivitate, multe boli şi unii dăunători şi-au intensificat atacul. De exemplu, tăciunele zburător, făinarea, sfâşierea frunzelor, afidele, muştele cerealelor etc.

Din aceste cauze tratamentele chimice în perioada de vegetaţie s-au extins. Totuşi, consumul de pesticide la diferite lucrări de combatere se poate reduce dacă se recurge la produse mai active sau

la elemente de combatere integrantă.

Porumbul este cultura care la noi în ţară se întinde pe cea mai mare suprafaţă, deci tot ceea ce priveşte tratarea chimică a acestei culturi are mare importanţă pentru fenomenele de poluare.

Tratamentul standard cu amestec de erbicide nu acoperă toate situaţiile posibile din această cultură. Adesea sunt necesare tratamente suplimentare şi există riscul ca suprafeţele tratate cu erbicide să atingă 100%. În acest caz, diminuarea poluării va trebui realizată prin descoperirea de substanţe mai active, care să se utilizeze în cantităţi mici şi să fie puţin persistente. O atenţie mare trebuie acordată şi interacţiunii dintre insecticide şi alte metode de combatere. S-a demonstrat, de exemplu, că eficacitatea insecticidelor creşte atunci când se aplică în sistemul de lucrări minime.

În ansamblu, cultura porumbului nu are încă un sistem complet de combatere integrată: eforturile în această direcţie vor rezolva şi problema poluării solului cu diferite pesticide.

Floarea soarelui – această cultură este afectată de mai puţine specii de agenţi fitopatogeni dăunători sau buruieni decât alte culturi, dar care necesită totuşi tratamente speciale. Noile tehnologii şi soiuri au dus la o creştere spectaculoasă a producţiei, dar au în general şi multe probleme noi de protecţie

(putregaiul capitulelor, putregaiul alb, buruieni problemă etc.). Noile tehnologii industriale conţin din păcate puţine elemente de integrare. Totuşi, în cadrul acestora se pune mult accentul pe rezistenţa soiurilor, metode agrotehnice etc.

Cartoful – complexul de măsuri pentru combaterea bolilor, buruienilor şi dăunătorilor cuprinde numeroase elemente agrotehnice şi de combatere chimică. Combaterea integrală cuprinde următoarele măsuri: rotaţia, îngrăşăminte echilibrate şi în special cu k care sporeşte rezistenţa la boli, lucrări ale solului, soiuri rezistente sau tolerante etc. Trebuie arătat însă că faţă de mană şi gândacul din Colorado, soiurile existente nu manifestă o rezistenţă suficientă şi tratamentele chimice sunt necesare.

În literatură există numeroase date privind abordarea de pe

poziţiile combaterii integrate a tehnologiilor de combatere la cartof. Astfel de elemente de combatere sunt: combaterea biologică, metodele de avertizare, producerea de material săditor liber de viroze etc.

Deşi metodele găsite nu sunt suficiente, elementele de integrare amintite mai sus limitează considerabil fenomenele de poluare.

120 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Sfecla de zahăr – tratamentele chimice în cultura sfeclei de zahăr sunt foarte răspândite datorită varietăţii mari de dăunători, buruieni şi agenţi fitopatogeni şi concepţiei greşite predominante, după care, nefiind o cultură ce se consumă direct, ci se prelucrează în fabrici, se poate aplica orice substanţă oricât ar fi de toxică şi persistentă.

Un rol însemnat în diminuarea poluării îl are trecerea de la tratarea generalizată pe întreaga suprafaţă la tratarea seminţelor. Complexul de măsuri de combatere a organismelor dăunătoare din cultura sfeclei prevede îmbinarea raţională a cultivării de soiuri rezistente cu o serie de măsuri profilactice, agrotehnice (rotaţia în special), biologice şi chimice.

Complexele de măsuri mai noi conţin elemente de integrare şi multe metode agrotehnice, dar pesticidele recomandate au o selectivitate limitată.

Tomatele reprezintă cea mai importantă cultură de legume, atât prin suprafeţele ocupate, cât mai ales prin ponderea lor în nutriţie. Culturile sunt afectate de un număr însemnat de boli, dăunători şi buruieni, ceea ce a dus la elaborarea unor tehnologii de combatere, în mare măsură bazate pe produse chimice. Perspectiva reducerii consumului de pesticide la această cultură rezidă în elaborarea de studii de combatere integrală, de aplicare a metodelor de avertizare şi găsirea de soiuri rezistente.

Mărul – obţinerea de fructe de calitate şi a unei recolte bogate pe baza tehnologiilor moderne a impus un număr mare de tratamente, în plus, apariţia de rase rezistente ca şi utilizarea de pesticide neselective au impus un număr şi mai mare de lucrări de protecţie.

În reducerea tratamentelor chimice un rol însemnat îl joacă

perfecţionarea, automatizarea şi utilizarea maşinilor electronice de calcul în prognoza şi avertizarea bolilor. De asemenea, un rol important îl joacă în combatere metodele agrotehnice. De exemplu, stropirile cu uleiuri parafmice şi insecticide în momentul în care se deschid mugurii etc.

Viţa de vie – combaterea bolilor şi dăunătorilor viţei de vie este un domeniu al protecţiei plantelor, în care tratamentele chimice se aplică de mult şi fără ele cultura nu poate fi realizată.

Adesea, metodele chimice sunt unice, alte alternative pentru soiurile europene neexistând. Cercetările efectuate la noi arată că există posibilităţi de utilizare a unor mijloace biologice. Elemente variate de combatere integrată pot fi recomandate în diferite tipuri de cultură. Uneori se consideră că soiurile rezistente pot rezolva multe probleme de protecţie a viţei de vie.

Ţinând seama de eforturile ce se fac, se poate aprecia că se vor găsi soluţii de combatere integrată.

În concluzie, prin descoperirea de soiuri rezistente, combinarea diferitelor tratamente chimice, efectuarea studiilor pentru găsirea de noi metode de

Ecologie şi protecţia mediului 121

prognozare şi avertizare împreună cu utilizarea raţională a îngrăşămintelor şi pesticidelor duc dacă nu la combaterea cel puţin la diminuarea poluării.

Colectarea, transportul, depozitarea, prelucrarea şi recuperarea deşeurilor

Reziduurile producţiei, deşeurile şi gunoaiele sunt considerate adesea ca efluenţi inevitabili ai civilizaţiei umane actuale, în prezent, toate regiunile locuite de oameni suferă de o creştere mai mare sau mai mică a depozitelor de deşeuri solide. Ele pot fi: deşeuri minerale sau depozite de steril, reziduuri şi deşeuri industriale, deşeuri şi gunoaie urbane (domestice, comerciale, municipale) sau rurale (agricole, animale). Deşeurile cresc în acelaşi sens cu populaţia şi cu producţia de bunuri.

Acumularea şi eliminarea deşeurilor solide au devenit în ultima vreme probleme de mare însemnătate pentru echilibrul ecosistemelor umane. Deşeurile reprezintă nu numai pierderi din resursele naturale, dar în acelaşi timp şi izvoare de poluări şi nocivităţi grave, atât pentru oameni, cât şi pentru celelalte fiinţe vii ale ecosferei.

Deoarece, atât solul, cât şi apa şi atmosfera sunt grav afectate de reziduuri, efectele acestora fiind regăsite la mari distanţe, se impune găsirea şi aplicarea de măsuri de ameliorare a mediului.

Câteva măsuri tehnico-organizatorice ce stau la baza prevenirii şi combaterii poluării solului şi privesc colectarea, transportul, depozitarea, prelucrarea şi recuperarea deşeurilor sunt:

Colectarea igienică a reziduurilor menajere în recipiente speciale

(pubele, containere) amplasate în zone cu cât mai mică circulaţie şi bine acoperite pentru a nu fi accesibile şi rozătoarelor;

Îndepărtarea organizată şi la perioade cât mai scurte a reziduurilor colectate în afara localităţilor cu ajutorul unor mijloace care să nu le răspândească în timpul transportului;

Depozitarea controlată sau tratarea corespunzătoare a reziduurilor îndepărtate prin neutralizarea lor pentru reducerea sau anihilarea pericolului pe care îl pot prezenta pentru organismul uman;

Recuperarea reziduurilor utilizabile şi prelucrarea lor după o prealabilă neutralizare, astfel încât să capete o eficienţă economică cât mai sporită;

Utilizarea în agricultură, ca îngrăşământ natural, a reziduurilor, atât menajere cât şi mai ales agrozootehnice, după măturarea lor;

Incinerarea reziduurilor uscate, care au o putere calorigenă suficientă pentru a fi utilizate în scopuri industriale sau pentru încălzirea locuinţelor;

122 Măsuri pentru protecţia mediului şi combaterea poluării

Dezvoltarea unei economii integrate, astfel încât reziduurile industriale eliminate de o anumită unitate economică să fie recuperate şi utilizate de alte unităţi economice ca materii prime.

Măsurile de prevenire a poluării cu reziduuri deşeuri constau în

primul rând în recuperarea materialelor reciclabile, restul materialelor urmând a se trata în instalaţii şi construcţii corespunzătoare, pentru a fi făcute inofensive.

Depozite de reziduuri necontrolate – sunt realizate, în general, în foste gropi de cărămidă, depresiuni naturale etc., rareori în depozite amenajate ca atare.

Amplasamentul e necesar să se găsească la cel puţin l km de centrul populat cel mai apropiat şi să aibă un radier impermeabil pentru ca apa din deşeuri să nu ajungă în apa subterană. Umplerea acestor depozite se face în straturi de 3 – 4 m, separate prin straturi din pământ sau argilă, uneori din zgură, moloz etc.

Caracteristic acestor depozite este prezenţa mirosului insuportabil, muştelor şi câinilor. Uneori, când fermentarea reziduurilor devine anaerobă, gazul metan rezultat, ajuns la suprafaţa depozitelor, ia foc.)

Depozite de reziduuri controlate – pot fi amplasate atât pe teren plan, cât şi în gropi, depresiuni etc. existente. Amplasamentul depozitelor trebuie să corespundă următoarelor condiţii: asigurarea unei distanţe minime de cel puţin 200 m, faţă de centrul populat cel mai apropiat; direcţia vânturilor dominante să nu fie îndreptată spre centrul populat; în zona construcţiei depozitului nivelul apei subterane să fie cât mai adânc etc.

Construcţii şi instalaţii pentru compostarea reziduurilor

Compostarea, din punct de vedere ştiinţific, este definită ca un proces biologic accelerat cu cerinţă de oxigen, unde microorganismele, în special bacteriile, produc căldură, CC şi apa, prin care materia organică moartă este convertită într-un material omogen şi stabilizat, asemănător humusului, numit compost. Compostarea reziduurilor se realizează prin procese aerobe naturale sau artificiale.

Înainte de a trece la compostare propriu-zisă a reziduurilor, acestea trebuie prelucrate într-o serie de instalaţii care au scopuri diferite. Astfel:

separarea diferitelor materiale conţinute de reziduuri – de ex.

fierul (lame de ras, cutii de conserve etc.) a materialelor dure

(pietre, cărămidă, metale neferoase etc.);

mărunţirea, care are ca scop optimizarea bacteriilor aerobe în procesul de compostare şi respectiv amestecul cât mai complet al materialelor din reziduu (cu concasoare, cu ciocane);

cernerea – după compostarea în scopul obţinerii unui compost cu dimensiuni cât mai uniforme şi conform solicitărilor beneficiarului (cu ciururi).

Ecologie şi protecţia mediului 123

Compostarea asigură:

O bună protecţie a mediului prin reciclarea substanţelor fertilizante

— Nutrienţilor N, P, K;

evitarea aproape în întregime a mirosului neplăcut, cât şi a şobolanilor, muştelor etc.

posibilitatea răspândirii compostului pe terenurile agricole învecinate fără probleme de transport;

micşorarea suprafeţelor şi volumelor ocupate de construcţia şi instalaţiile de compostare comparativ cu cele necesare depozitării deşeurilor.

Construcţiile şi instalaţiile pentru compostare pot fi de mai multe tipuri.

De exemplu, pentru compostarea aerobă a reziduurilor cu ventilare naturală a lor prin răsturnarea compostului, cu ventilare artificială, cu sucţiune sau insuflare de *t* aer, compostare în recipienţi etc.

Deşeurile solide sau lichide pot fi incinerate (arse).

Incinerarea asigură condiţii avantajoase tehnic şi economic, respectiv prevenirea degradării mediului înconjurător.

Recuperarea deşeurilor

Singura metodă eficientă pentru reducerea volumului deşeurilor este folosirea materialelor scoase din uz, pentru noi utilizări, adică pentru reintroducerea lor în noi cicluri de producţie, de unde şi numele de reciclare dat acestei acţiuni.

Criza de energie, penuria de materii prime şi presiunile pe care

acestea le exercită asupra economiei au stimulat foarte mult abordarea la o scară mare a reintroducerii în circuitul productiv a unor produse ieşite din uz. Un exemplu tipic este acela al reciclării hârtiei. Colectarea unei tone de maculatură economiseşte 4 m^3 de lemn pentru fabricarea hârtiei. Ca urmare a necesităţii de a se economisi lemnul, reciclarea hârtiei a ajuns în 1970 la 12 milioane tone în S.U.A., la 2 milioane tone în Anglia şi Germania. Dintr-un autovehicul aruncat la gunoi, în greutate de 1600 kg, se pot extrage:! 100 kg oţel, 110 kg fier, 15 kg cupru, 25 kg zinc, 2 kg aluminiu, 9 kg plumb şi cca. 200 kg de materiale diverse nemetalice. Cercetările au arătat că modul cel mai economic de folosire a deşeurilor auto constă în retopirea autovehiculelor în întregime, din care se obţine un aliaj cu un adaos sub O, 1% cupru, utilizabil cu bune rezultate în industrie şi cu o rentabilitate foarte ridicată.

De asemenea, anvelopele auto care nu pot fi arse, deoarece produc fum poluant, şi nici îngropate, fiindcă nu putrezesc, se pot prelucra chimic. Astfel, dintr-o tonă de anvelope se pot obţine cca. 40 m^3 gaze şi peste 500 litri de hidrocarburi lichide.

Cercetări cu privire la posibilitatea reciclării materialelor prin extragerea din gunoaie a unor substanţe utile sunt începute de multă vreme. De exemplu, în Germania erau, în 1974, 25 uzine de compostat gunoaie, în urma acestei operaţii obţinându-se un fel de îngrăşământ utilizabil în horticultura, consolidarea podgoriilor, fertilizarea taluzurilor etc.

Cercetările au arătat şi alte utilizări mai rentabile. De exemplu, din deşeurile de hârtie, lemn şi legume care reprezintă 50 – 80% din totalul gunoaielor menajere se poate fabrica alcool. Pe baza alcoolului preparat din celuloză se pot obţine carburanţi pentru autovehicule, mase plastice etc.

Numeroase instalaţii de extragere din gunoaie a unor materii prime, adevărate „fabrici de recuperare", s-au realizat şi în multe din oraşele din S.U.A. Ele cuprind o serie de secţii specializate pentru recuperarea autovehiculelor, arderea resturilor, selectarea unor

materiale şi curăţirea lor. Astfel, se selectează şi transmit pentru reutilizare la fabricile de profil părţile feroase, neferoase, resturi de sticlă şi în final ultimul rest este praf, nisip, cenuşă şi unele deşeuri menajere ce se amestecă cu nămolul depus în instalaţiile de purificare, amestec utilizabil ca îngrăşământ agricol sau la turnarea unor materiale (plăci) de construcţii.

În ceea ce priveşte posibilitatea de folosire a gunoiului animal, s-au făcut, de asemenea, experienţe cu rezultate favorabile. Astfel, de pildă, bălegarul, ca orice alt gunoi celulozic, tratat cu CO la temperatura de 380°C şi la presiuni ridicate poate da ulei în proporţie de 47% bogat în parafină şi cu puţin sulf.

În multe ţări au fost iniţiate acţiuni care – deşi încă la scară mică – reprezintă începuturi care ar putea fi dezvoltate. De exemplu, în S.U.A., cu începere din anul 1973, au fost puse la punct peste 50 sisteme de reciclare a produselor scoase din uz. În California, un grup de cercetare din La Verne a iniţiat un procedeu de reciclare a resturilor de cauciuc, hârtie, materiale plastice, care conduce la fabricarea ţiţeiului artificial.

Elaborarea unui model general al acumulării şi eliminării deşeurilor şi reziduurilor nu este o operaţie simplă, deoarece trebuie să se ţină seama nu numai de cauzele determinante ale formării lor, ci şi de toate aspectele tehnico-economice care condiţionează alegerea soluţiilor de tratare, regenerare sau de reciclare.

ni
u a at re
Și ai) – le
Ecologie şi protecţia mediului 125
— J-1 J/ v.
KH; – CUNOŞTINŢELE!
— „r –”, „* – Răspundeţi la următoarele întrebări:

9
or.
ca

1. Care este scopul epurării apelor uzate?
2. Ce metode de epurare puteţi indica?
3. Ce măsuri se pot lua pentru purificarea emisiilor gazoase?
4. Alegeţi răspunsul corect. Pentru combaterea sau atenuarea zgomotelor se pot lua următoarele măsuri:
a) izolarea surselor de zgomote cu pereţi din beton;
b) căptuşirea pereţilor încăperilor cu materiale fonoabsorbante şi fonoizolante;
c) înlocuirea unor piese metalice cu iese din materiale plastice;
5. Stabiliţi corespondenţa dintre elementele celor două coloane:
Alunecări de teren; împăduriri;
Acţiunea torenţilor; îmbrăcăminţi de mai;
Inundaţii; Căderi în trepte;
Praguri;
Căsoaie;
Ziduri de sprijin;
Îndiguiri;
Lacuri de acumulare;
Contrabanchete.
6. Indicaţi trei măsuri de combatere şi trei măsuri de prevenire a poluării cu pesticide.

7. Completaţi spaţiile libere: Depozitarea deşeurilor se poate face în
Deşeurile se pot prelucra prin
dată
Singura metodă eficientă pentru reducerea volumului urilor este

	Prin această metodă se pot reintroduce în noi cicluri de produ
	etc. Întocmiți un eseu: „Cer senin deasupra localității mele”, resp următorul plan: — Definirea poluării; – surse de poluare existente în loca voastră; – efectele poluării asupra mediului: – ecologice; – econom biologice; – sanitare; – morale. – măsuri de combatere a p atmosferice.

BIBLIOGRAFIE

1. Barnea, M., şi col., Probleme actuale de biologie, vol. III, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1978

2. Baicu, T., Combaterea integrată a bolilor şi dăunătorilor şi limitarea poluării cu pesticide, Ed. Ceres, Bucureşti, 1982

3. Băloi, V., Ionescu, V., Apărarea terenurilor agricole împotriva eroziunii, alunecărilor şi inundaţiilor, Ed. Ceres, Bucureşti

4. Blidaru, V., Pricop, Gh., Wehry, A., Irigaţii şi drenaje, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981…

5. Botnariuc, N., Vadineanu, A., Ecologie, Ed. Didactică şi Pedagogică. Bucureşti, 1982

6. Budeanu, C., Călinescu, E., Elemente de ecologie umană, Ed.

Ştiinţifică şi
Enciclopedică, Bucureşti, 1982
7. Buzdugan, Gh., Fetcu, L., Rades, M., Vibraţii mecanice, Ed. Didactică şi
Pedagogică, Bucureşti, 1979
8. Condurăţeanu Fesei, S., Cusursuz, B., Influenţa condiţiilor climatice asupra organismelor, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1984
9. Croitoru, V., Cişmaş, R., Chimie analitică, manual pentru clasele a IX-a şi a X-a, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1985
10. Ciplea, L.I., Ciplea, AL, Poluarea mediului ambiant, Ed. Tehnică.
Bucureşti, 1978
11. Gruia, E., Marcoci, S., Panaitescu, G., Roman, P., Apa şi poluarea, Ed.
Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1979
12. Ionescu, G., Furnica, Gh., Radiaţii nucleare – protecţia omului şi a mediului, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1983
128 Ecologie şi protecţia mediului
13. Mănescu, S., Poluarea mediului şi sănătatea, Ed. Ştiinţifică şi
Enciclopedică, Bucureşti, 1978
14. Năstăsescu, Gh., Omul sub apă şi la altitudine, Ed. Ştiinţifică şi
Enciclopedică, Bucureşti, 1980
15. Neacşu, P., Apostolache-Stoicescu, Z., Dicţionar de ecologie, Ed.
Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1982
16. Negulescu, N., şi col, Protecţia mediului înconjurător, Ed. Tehnică.
Bucureşti, 1995
17. Pumnea, C., Grigoriu, G., Protecţia mediului ambiant, Ed. Didactică şi
Pedagogică, Bucureşti, 1994”.
18. Răuţă, C., Cârstea, S., Poluarea şi protecţia mediului

înconjurător, Ed.
Ştiinţa pentru toţi, Bucureşti, 1959
19. Resmeriţa, L, Conservarea dinamică a naturii, Ed. Ştiinţifică şi
Enciclopedică, Bucureşti, 1983
20. Stugren, B., Killyen, H., Ecologie, probleme generale şi de tehnologie didactică, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1975
21. Tufescu, V., Tufescu, M., Ecologia şi activitatea umană, Ed. Albatros.
Bucureşti, 1981
22. Ţiplea, L. L, Ţiplea, AL, Poluarea mediului ambiant, Ed. Tehnică.
Bucureşti, 1978
23. Turlea, S., S.O. S! Natura în pericol, Ed. Politică, Bucureşti, 1989
24. Ursu, P., Frosin, D., Tatu, 1., Popa, D., Protejarea aerului atmosferic, Ed.
Tehnică, Bucureşti, 1978
25. Vespremeanu, E., Mediul înconjurător – ocrotirea şi conservarea lui, Ed.
Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1981;
26. Enciclopedia de chimie, vol. I, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti.
1983
27. îmbunătăţirea condiţiilor ecologice în zona Baia-Mare, Universitatea
Baia-Mare, 1995;
28. Lexicon tehnic român, Ed. Tehnică, 1949
Sfârşitul documentului.
Scanare de Roata Gelu